INFORME N° 008 -2017-OEFA/DE-SDLB

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN
RECIBIDO
05 JUN. 2017
V°B° _____ Hora: 17:30
Firma _____

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación

DE : **SONIA BEATRIZ ARANÍBAR TAPIA**
Subdirectora (e) de la Línea de Base y Agentes Contaminantes

LUIS ANGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador (e) de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía

ÓSCAR ARTURO TEJADA CANO
Especialista de Evaluaciones Ambientales Integrales

JOSÉ CARLOS FARFÁN MEZA
Tercero Evaluador

ELMER FRANCISCO ZEGARRA FIGUEROA
Tercero Evaluador

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador

JORGE KELVIN ÁLVAREZ TEJADA
Tercero Evaluador

KAREN ELIZABETH MARTÍNEZ OZEJO
Tercero Evaluador

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador

ASUNTO : Informe de "Evaluación ambiental en la zona circundante a los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo – provincia de Espinar, departamento de Cusco"

REFERENCIA : C.U.C 0060-9-2016-15

FECHA : Lima, 05 JUN 2017

2017-I01-19867

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted con relación al asunto de la referencia, a fin de informar lo siguiente:

I. INFORMACIÓN GENERAL

1. Detalles de la evaluación ambiental:

a.	**Zona evaluada**	Área circundante a los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo			
b.	**Ámbito de influencia**	Distrito de Yauri, provincia de Espinar, departamento de Cusco.			
c.	**Problemática de la zona evaluada**	Denuncias por afectación de la calidad ambiental debido a la actividad minera.			
d.	**¿A pedido de qué se realizó la actividad?**	C.U.C. 0060-9-2016-15			
e.	**¿Se realizó en el marco de un espacio de diálogo, mesa de diálogo o mesa de desarrollo?**	SI	X	NO	

2. Detalles del diagnóstico ambiental:

a.	**Salida y fecha de monitoreo**	**Monitoreo**	01/09/16 al 13/09/16
b.	**Componentes y puntos de monitoreo evaluados**	**Agua**	35 puntos de monitoreo
		Sedimento	14 puntos de monitoreo
		Material de relave	06 puntos de monitoreo
		Muestra de roca	03 puntos de monitoreo

3. Equipo profesional:

Ítem	Apellidos y Nombres	Profesión	Actividad	Periodo de realización
01	Farfán Meza, José Carlos	Ing. Geólogo	Evaluación	Del 01 al 13 de setiembre de 2016
02	Tejada Cano, Oscar Arturo	Ing. Geofísico		
03	Mónica Jaimes, Borda	Ing. Geólogo		
04	Pérez Quispe, Caleb	Ing. Agrónomo		
05	Álvarez Tejada, Jorge Kelvin	Biólogo		
06	Martínez Ozejo, Karen Elizabeth	Ing. Ambiental		

II. OBJETIVO

4. Evaluar la influencia de los depósitos de relave Huinipamapa y Ccamacmayo como posibles fuentes de alteración de la calidad ambiental en la zona Tintaya.

III. ANTECEDENTES

5. El presente informe se realiza dando cumplimiento a la función evaluadora del OEFA establecida en la ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental (SINEFA), donde se indica que la función evaluadora, permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua, con énfasis en aquellas actividades fiscalizables por el OEFA, comprendiendo acciones de vigilancia, monitoreo y otras similares según sus competencias, para asegurar el cumplimiento de las normas ambientales a la vez que sirve de soporte

técnico a la función de supervisión directa, en tanto le provee de información sobre los posibles impactos y riesgos de las actividades supervisadas.

IV. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

6. El análisis se encuentra desarrollado en el Anexo N° 1, denominado "Evaluación ambiental en la zona circundante a los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo – provincia de Espinar, departamento de Cusco", que se adjunta y forma parte del presente informe.

V. CONCLUSIÓN

7. En vista que el informe de "Evaluación ambiental en la zona circundante a los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo – provincia de Espinar, departamento de Cusco", cuenta con el sustento técnico requerido, el equipo profesional que elaboró el informe se sirve elevar dicho documento a la Subdirección de la Línea de Base y Agentes Contaminantes, a efectos que se proponga su aprobación ante la Dirección de Evaluación.

Atentamente,

SONIA BEATRIZ ARANÍBAR TAPIA
Subdirectora (e) de la Línea de Base y Agentes Contaminantes
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

LUIS ANGEL ANCCO PICHUILLA
Coordinador (e) de Evaluaciones Ambientales en Minería y Energía
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ÓSCAR ARTURO TEJADA CANO
Especialista en Evaluaciones Ambientales Integrales
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JOSÉ CARLOS FARFÁN MEZA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

ELMER FRANCISCO ZEGARRA FIGUEROA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

MÓNICA JAIMES BORDA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

JORGE KELVIN ÁLVAREZ TEJADA
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

KAREN MARTÍNEZ OZEJO
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

DIEGO NIETO PALACIOS
Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Lima, 05 JUN 2017

Visto el Informe N° 008-2017-OEFA/DE-SDLB y en atención a la recomendación de la Subdirección de la Línea de Base y Agentes Contaminantes, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN
Director de la Dirección de Evaluación
Dirección de Evaluación
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

INFORME Nº 008- 2017-OEFA/DE-SDLB

EVALUACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LOS DEPÓSITOS DE RELAVES HUINIPAMPA Y CCAMACMAYO – PROVINCIA DE ESPINAR, DEPARTAMENTO DE CUSCO

VºBº

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

2017

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ANTECEDENTES 1
3. JUSTIFICACIÓN 2
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 2
5. OBJETIVOS 2
5.1 Objetivo general 2
5.2 Objetivos específicos 3
6. ALCANCE 3
7. ÁREA DE ESTUDIO 5
8. MARCO CONTEXTUAL 6
9. METODOLOGÍA 23
9.1 Etapa de Pre-campo 23
9.2 Etapa de campo 24
9.3 Análisis de datos 44
10 RESULTADOS Y ANÁLISIS 55
10.1 Calidad de agua 55
10.2 Caracterización de agua residual industrial 73
10.3 Calidad de sedimento 76
10.4 Caracterización de componentes mineros (Depósito de relaves Huinipampa y Ccamacmayo) 89
10.5 Prospección Geofísica 101
10.6 Mapeo Geológico 102
10.7 Evaluación hidroquímica 112
11 DISCUSIONES 130
12 CONCLUSIONES 155
13 RECOMENDACIONES 157
14 RERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157
15 ANEXOS 163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6-1. Total de muestras colectadas en la zona Tintaya durante el año 2016 3
Tabla 6-2. Puntos de monitoreo y tipo de muestras colectadas de agua..... 3
Tabla 6-3. Puntos de monitoreo y tipo de muestras colectadas de sedimento, relave y sólidos en piezómetros. 4
Tabla 8- 1. Denuncias ambientales registradas en la zona Tintaya..... 11
Tabla 8-2. Monitoreos realizados durante el período 2012-2015 12
Tabla 8-3. Valores de resistividad de algunos materiales 16
Tabla 8-4. Secuencia de Cheborateb. Indica el aumento de la salinidad de acuerdo al recorrido 17
Tabla 8-5. Características impartidas por la litología en el agua subterránea 19
Tabla 9-1. Parámetros evaluados de acuerdo al marco normativo..... 23
Tabla 9-2. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de agua superficial en la zona Ccamacmayo y Huinipampa..... 25
Tabla 9-3. Métodos de análisis de muestras de agua superficial utilizados por los laboratorios..... 26
Tabla 9-4. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de agua subterránea (manantial)..... 27
Tabla 9-5: Ubicación de los puntos de monitoreo para la caracterización de agua residual industrial 28
Tabla 9-6. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de sedimentos y para la caracterización geológica 29
Tabla 9- 7. Métodos de análisis de muestras de sedimentos utilizado por el laboratorio 33
Tabla 9-8. Ubicación de los puntos de monitoreo para la caracterización de componente minero y sólidos de piezómetro 34
Tabla 9-9. Métodos de análisis de muestras de relaves utilizado por el laboratorio 37
Tabla 9-10. Parámetros para cada punto de monitoreo en los depósitos de relaves... 37
Tabla 9-11. Líneas de Tomografía utilizadas para la evaluación..... 38
Tabla 9-12.Puntos de monitoreo utilizados para el análisis isotópico..... 43
Tabla 9-13. Métodos de análisis de muestras utilizados por los laboratorios 44
Tabla 9-14. Principales cuerpos de agua y su clasificación..... 44
Tabla 9-15. Criterios de comparación de los resultados TLCP..... 47
Tabla 9-16. Composición mineralógica 47
Tabla 9- 17. Puntos de monitoreo considerados para el análisis de correlación 53
Tabla 10-1. Parámetros de campo para calidad de agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo 55
Tabla 10-2. Resultados de los parámetros de laboratorio para calidad de agua superficial en la zona circundante..... 57
Tabla 10-3. Resultados de metales totales para calidad de agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo 59
Tabla 10-4. Resultados de los parámetros de campo para calidad de agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo..... 60
Tabla 10-5. Resultados de los parámetros de laboratorio para agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo..... 62
Tabla 10-6. Resultados de metales totales para agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo 65
Tabla 10-7. Resultados de parámetros de campo para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa 67
Tabla 10-8. Resultados de los parámetros de laboratorio para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa 69

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN DE LA LÍNEA DE AGENTES CONTAMINANTES

V°B° - OEFA -

Tabla 10-9. Resultados de concentración de metales para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa 72
Tabla 10- 10. Parámetros de campo para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo 73
Tabla 10-11. Resultados de los parámetros de laboratorio para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo 73
Tabla 10-12. Resultados de metales totales para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo 74
Tabla 10-13. Parámetros de campo para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa 75
Tabla 10-14. Resultados de los parámetros de laboratorio para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa 75
Tabla 10-15. Resultados de metales totales para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa 76
Tabla 10-16. Resultados de parámetros de laboratorio para calidad de sedimentos para la zona Ccamacmayo 76
Tabla 10-17. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento para la zona Ccamacmayo 83
Tabla 10-18. Resultados de parámetros de laboratorio para calidad de sedimentos para la zona Huinipampa 84
Tabla 10-19. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento para la zona Huinipampa 89
Tabla 10-20. Metales totales en el depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa .91
Tabla 10- 21. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en muestras de relave para la zona Huinipampa y Ccamacmayo 99
Tabla 10-22. Resultados del ensayo de TCLP en depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa 100
Tabla 10-23. Características de los perfiles de tomografía geoeléctrica - 2016..... 102
Tabla 10-24. Análisis textural en la Formación Yauri 109
Tabla 10-25. Resumen de las variables correlacionadas según las zonas blanco y de influencia entre los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo 125
Tabla 11-1. Resultados de parámetros químicos de iones mayoritarios en agua en la zona de Ccamacmayo y Huinipampa. 136

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7- 1. Área de estudio 6
Figura 8-1. Diagrama de flujo de proceso productivo para la obtención de cátodos de cobre de acero. Adaptado del EIA Proyecto Óxidos Magma Tintaya SA. 9
Figura 8- 2. Esquema de la resistividad de un medio 14
Figura 8-3. Esquema modificado del modelo conceptual de flujo subterráneo de Toth (1962) 18
Figura 8- 4: Fraccionamiento de Rayleigh y efecto continental del Oxígeno 18 22
Figura 9-1. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica – unidad minera Tintaya - depósito de relaves Huinipampa 40
Figura 9-2. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica – unidad minera Tintaya - depósito de relaves Ccamacmayo 41
Figura 9-3. Interpretación de pruebas de balance ácido – base por PNN 46
Figura 9-4. Interpretación de pruebas de balance ácido – base por PN: PA 46
Figura 9-5: Diagrama de Stiff 49
Figura 9-6: Diagrama de Piper 50
Figura 9-7. Diagrama de Paces 51

Figura 9-8. Diagrama de Younger 52
Figura 9-9. Línea de aguas meteóricas mundial, y las diferentes pendientes que determinan el origen del agua 54

Figura 10-1. Resultados de conductividad eléctrica (C.E) para agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo 56
Figura 10-2. Resultados de a. STD, b. Dureza total, c. Cloruros y d. Sulfatos, en la zona del depósito de relaves Ccamacmayo 58
Figura 10-3. Resultados de conductividad eléctrica (CE) en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo 61
Figura 10-4. Resultados de a. Sólidos totales disueltos (STD), b. Dureza total, c. Cloruros y d. Sulfatos en la zona circundantes al depósito de relaves Ccamacmayo. 63
Figura 10-5. Resultados de a. Arsénico, b. Fósforo, c. Molibdeno y d. Selenio, e. Manganeso y f. Plomo en la zona circundantes al depósito de relaves Ccamacmayo.66
Figura 10-6. Resultados de conductividad eléctrica (C.E) en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa 68
Figura 10-7. Resultados de a. Demanda química de oxígeno (DQO), b. Sólidos totales disueltos (STD), c. Dureza total, d. Cloruros y e. Sulfatos en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa 70
Figura 10-8. Concentraciones de As en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense 78
Figura 10-9. Concentraciones de Cu en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense 79
Figura 10- 10. Concentraciones de Hg en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense 80
Figura 10-11. Concentraciones de cobre soluble en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense 81
Figura 10- 12. Concentraciones de zinc soluble en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense 82
Figura 10-13. Concentraciones de As en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense 85
Figura 10-14. Concentraciones de Hg en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense 86
Figura 10- 15. Concentraciones de Zn en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense 86
Figura 10-16. Distribución en porcentaje del cobre soluble por extracción de Tessier en sedimentos de la zona Huinipampa 87
Figura 10-17. Distribución en porcentaje del zinc soluble por extracción de Tessier en sedimentos de la zona Huinipampa 88
Figura 10-18. Composición mineralógica en el a. depósito de relaves Ccamacmayo y b. depósito de relaves Huinipampa. 90
Figura 10-19. Concentración de a. azufre soluble y b. calcio soluble en el depósito de relaves Huinipampa 92
Figura 10-20. Concentración de a. cobre soluble y b. estroncio soluble en el depósito de relaves Huinipampa 93
Figura 10-21. Concentración de a. manganeso soluble y b. molibdeno soluble en el depósito de relaves Huinipampa 94
Figura 10-22. Concentración de a. sodio soluble y b. zinc soluble en el depósito de relaves Huinipampa 95
Figura 10-23. Concentración de a. sodio soluble y b. silicio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo 96

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUB DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE Y AGENTES CONTAMINANTES

V°B° - OEFA

Figura 10-24. Concentración de a. manganeso soluble y b. estroncio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo 97
Figura 10-25. Concentración de a. cobre soluble y b. calcio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo 98
Figura 10-26. Concentración de a. azufre soluble y b. molibdeno soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo 99
Figura 10-27. Formaciones geológicas según su edad cronológica, Ingemmet, (2012). 103
Figura 10-28. a. Contacto entre roca granodiorita alterado y zona de alteración producto del metaforismo de la roca caliza, visto en la zona circundante a la presa de relave Huinipampa. b. Roca caliza cortado por roca intrusiva de tipo diorítico, vista al lado derecho del depósito de relave Ccamacmayo, también se aprecia el canal Rubinsky 108
Figura 10- 29. Materiales que conforman la formación Yauri, fotografía tomado frente al dique de la presa de relave Ccamacmayo 108
Figura 10-30. Mapa Geológico local de los alrededores de la Presa de relaves Ccamacmayo. 110
Figura 10-31. Mapa Geológico local de los alrededores de la Presa de relaves Huinipampa. 111
Figura 10-32. Diagrama de Piper en el sector de Ccamacmayo, muestra tres principales facies; aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, aguas sulfatadas cálcico-magnésicas y aguas cloruradas sódico-potásicas. 114
Figura 10-33. Diagrama de Piper en el sector de Huinipampa, muestra tres principales facies; aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, aguas de mezcla cloruradas y sulfatadas cálcico-magnésicas y aguas cloruradas cálcico-magnésicas. 115
Figura 10-34. Mapa Hidroquímico del sector Ccamacmayo 118
Figura 10-35. Mapa Hidroquímico del sector Huinipampa 119
Figura 10-36. Diagrama de Paces en el sector de Ccamacmayo, donde se muestra los posibles orígenes de las aguas subterráneas. 121
Figura 10-37. Diagrama de Paces en el sector de Huinipampa, donde se muestran los posibles orígenes de las aguas subterráneas 122
Figura 10-38. Diagrama de Younger en el sector de Ccamacmayo, muestra los campos atribuidos a diferentes orígenes de las aguas relacionadas al ámbito minero 123
Figura 10-39. Diagrama de Younger en el sector de Huinipampa, muestra los campos atribuidos a diferentes orígenes de las aguas relacionadas al ámbito minero 124
Figura 10-40. Gráfico de δ_2H y $\delta_{18}O$ en las aguas superficiales y subterráneas en el sector de Ccamacmayo 127
Figura 10-41. Gráfico de δ_2H y $\delta_{18}O$ en las aguas superficiales y subterráneas en el sector de Huinipampa 129

Figura 11-1. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas en la presa de relaves Ccamacmayo 131
Figura 11-2. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas en la presa de relaves Huinipampa 132
Figura 11-3. Tomografías emplazadas sobre el depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa. Fuente: Advance Engineering & Research SAC (2015) 133
Figura 11-4. Comparación de concentraciones de a. Cobre, b. Mercurio y c. Zinc, entre el sedimento y agua superficial del manantial Valentina, y la caracterización del material de relave Ccamacmayo 135
Figura 11-5. Comparación de a. conductividad eléctrica b. STD, c. Dureza total, d. Cloruros y e. Sulfatos entre el agua superficial del manantial Valentina (AS-CA-01), el agua de depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01), río Tintaya (AS-CA-13),

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - SUBDIRECCIÓN DE LA LINEA DE CASOS Y AGENTES CONTAMINANTES - OEFA

V°B° - OEFA

Pozo artesanal (PZ-CA-04), manantial Jutu (AS-JU-01) y manantial Choquepito (AS-HU-12). * Manantial Valentina Ingemmet 2012. ** Sobrenadante Ingemmet 2012. ... 136
Figura 11-. Diagrama de elevación VS $_{18}$0 en los sectores Ccamacmayo y Huinipampa 138
Figura 11-7. Vista de derivación de río Salado al río Tintaya en el sector Ccamacmayo: a) Río Tintaya, b) Dique y c) Tubería de compensación de caudal. 139
Figura 11-8. Comparación de concentraciones de a. Zinc, b. Mercurio y c. Cobre, entre el sedimento de los manantiales Valentina y Chillahuipujo, y la caracterización del material de relave Ccamacmayo..... 140
Figura 11-9. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo – zona Paccpaco. 142
Figura 11-10. Modelo conceptual de tomografía geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo-zona Paccpaco. 143
Figura 11-11. Diagrama de Piper, muestra el cambio de facie hidroquímico del sobrenadante del depósito de relaves Ccamacmayo respecto a los resultados obtenidos por el Ingemmet en el año 2012 y el OEFA en el año 2016, también se observa la similitud de facies hidroquímicas del manantial Valentina (AS-CA-01) en las dos etapas de muestreo..... 144
Figura 11-12. Variación de las concentraciones de los pares iónicos sulfato, magnesio, cloruro y sodio de los monitoreos realizados por Ingemmet (2012) y OEFA (2016); a y a´ muestra la disminución sistemática de las concentraciones de aniones y cationes dominantes, b y b´muestra el incremento sistemático de las concentraciones de aniones y cationes dominantes (cloruros y sodio) 145
Figura 11-13. Perfil geológico que indica los posibles niveles de los tipos de agua presentes en el depósito de relaves Ccamacmayo. 146
Figura 11-14. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo-zona pie del dique ... 147
Figura 11-15. Variación de la conductividad eléctrica (contenido de sales) y sulfatos en los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del depósito de relaves Ccamacmayo..... 148
Figura 11-16. Comparación de concentraciones de mercurio entre el sedimento de los manantiales Huinipampa 1 y 2, Quetara 1 y 2 y Chillahuipujo, y la caracterización del material de relave Huinipampa. 149
Figura 11- 17. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Huinipampa – zona canal Quetara. 150
Figura 11-18. Tomografías geoeléctricas emplazadas: p) sobre el dique, q) al pie del dique, y r) a 200 a 400 m del pie del dique del depósito de relaves Huinipampa. 151
Figura 11-19. Modelo conceptual de tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Huinipampa, zona pie del dique. 152

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUB DIRECCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE Y AGENTES CONTAMINANTES

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA - OEFA - V°B°

1. INTRODUCCIÓN

1. El distrito de Espinar, ubicado en el departamento de Cusco, presenta conflictos socio-ambientales vinculados a la posible afectación de la calidad ambiental, debido a las actividades mineras desarrolladas en la zona; el seguimiento de estos conflictos se observa en los diferentes reportes mensuales sobre conflictos ambientales publicados por la Defensoría del Pueblo, así como en las denuncias ambientales realizadas a través del Sistema Nacional de Denuncias Ambientales - Sinada.

2. En respuesta a esta problemática socioambiental en Espinar, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, en cumplimiento de sus funciones y en el marco de la Mesa de Diálogo de Espinar y la posterior creación del Comité de Gestión y Seguimiento del Plan de Acción Ambiental y Sanitaria, desarrolló – entre los años 2012 y 2016– una serie de actividades de evaluación y supervisión ambiental en las instalaciones y en el área de influencia de las actividades mineras ubicadas en el distrito de Espinar.

3. Una de estas actividades se realizó en setiembre de 2016, la cual tiene por finalidad analizar los resultados hidrogeológicos ambientales presentados en este informe, poniendo énfasis en la evaluación de las posibles filtraciones generadas en los depósitos de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo (pertenecientes a la Compañía Minera Antapaccay S.A.), que podrían estar afectando a la calidad ambiental de la zona. Asimismo, recoge información relevante de otros estudios realizados por diferentes instituciones públicas y/o privadas.

2. ANTECEDENTES

4. El depósito de relaves Ccamacmayo empezó a operar en 1985, durante su periodo de vida concentró los residuos de relave, producto de las actividades de sus plantas de sulfuros y óxidos. No obstante, debido a la ampliación en la producción, el 2002 inicia sus operaciones el depósito de relaves Huinipampa, concentrando los residuos de relave de la planta concentradora y del proceso de óxidos. Actualmente ambos depósitos de relave se encuentran en su etapa de cierre.

5. En julio de 2012, se crea el grupo de trabajo denominado «Mesa de diálogo para solucionar la problemática socioambiental existente en la provincia de Espinar»[1], a raíz del descontento social generado por las denuncias de contaminación producto de las actividades mineras realizadas en la zona (entre ellas los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo); en el marco de dicho espacio de diálogo se aprobó la «Matriz de Medidas de Corto, Mediano y largo Plazo para la provincia de Espinar» que contiene una serie de actividades a ser implementadas por diversas entidades – entre ellas el OEFA – en el corto, mediano y largo plazo a partir de su aprobación[2].

6. La Mesa de Espinar culminó con la suscripción del «Acta Final de la Secretaría Técnica de la Mesa de Diálogo de Espinar» el 28 de agosto de 2013, oportunidad

---

1 La creación de la Mesa de Diálogo fue formalizada mediante la Resolución Ministerial N° 164-2012-PCM, publicada en el diario El Peruano el 11 de julio de 2012.

2 La «Matriz de Medidas de Corto, Mediano y Largo Plazo para la provincia de Espinar» fue aprobada el 7 de febrero de 2013 en la décima tercera reunión del subgrupo de mediano ambiente de la Mesa de Espinar.

en la cual se constituyó el «Comité sobre Gestión y Seguimiento del Plan de Acción Ambiental Sanitario». El OEFA, en cumplimiento a los objetivos asumidos en la Mesa de Diálogo de Espinar, se comprometió a ejecutar monitoreos participativos, realizar y/o coordinar estudios de causalidad en la provincia de Espinar.

7. A la fecha, la Dirección de Evaluación del OEFA ha realizado cinco monitoreos ambientales participativos en el área de influencia de las actividades mineras desarrolladas en la provincia Espinar; en los cuales se evaluaron los componentes ambientales agua y aire en todos los monitoreos, y los componentes sedimento y suelo sólo en el primer monitoreo.

3. JUSTIFICACIÓN

8. La Ley del Sistema Nacional de Evaluación y Fiscalización Ambiental – Sinefa (Ley 29325); dispuesta mediante Resolución Ministerial Nº 049-2012-MINAM, establece que la función evaluadora del OEFA a diferencia de la función supervisora, permite establecer el diagnóstico de la calidad ambiental en forma integrada y continua con énfasis en aquellas actividades fiscalizadas por el OEFA.

9. En base al marco normativo anterior, y en atención a los compromisos asumidos en la Mesa de Diálogo de Espinar, el OEFA consideró necesario realizar el estudio denominado "Evaluación ambiental en la zona circundante a los depósitos de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo - provincia de Espinar, departamento de Cusco" (en adelante, **la evaluación**), con la finalidad de complementar a través de estudios especializados adicionales la información obtenida en diferentes estudios revisados; de tal forma, otorgar el soporte técnico necesario a la Dirección de Supervisión del OEFA para que pueda ejecutar – en caso sea necesario – las acciones correspondientes conforme a sus funciones y competencias.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

10. En la provincia de Espinar se han presentado conflictos socio-ambientales en relación a las actividades desarrolladas por la Compañía Minera Antapaccay S.A., en especial las relacionadas a la unidad minera zona Tintaya. Esta situación se ve reflejada – en parte – a las denuncias recabadas por la Defensoría del Pueblo, las mismas que mencionan sobre la disminución de la calidad ambiental, sobre todo del recurso hídrico de la zona; además, las mencionadas denuncias indican que las posibles fuentes de afectación serían los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo (ubicadas en la unidad minera zona Tintaya), los cuales presentarían filtraciones que afectarían a los cuerpos de agua circundantes.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

11. Evaluar la influencia de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo como posibles fuentes de alteración de la calidad ambiental en la zona Tintaya.

5.2 Objetivos específicos

12. Caracterizar el material sólido dispuesto en los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

13. Evaluar la calidad ambiental de agua y sedimento de los ríos aledaños a los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

14. Establecer las posibles relaciones entre la calidad ambiental y la caracterización de los depósitos de relaves.

15. Determinar los lugares donde se darían las posibles filtraciones provenientes de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

6. ALCANCE

16. Como parte de este estudio, la etapa de campo de esta evaluación se llevó a cabo del 01 al 13 de setiembre de 2016, en la cual se realizó el reconocimiento hidrogeológico y la colecta de muestras de los componentes ambientales y de mina, cuyo detalle se presentan en la Tabla 6-1.

Tabla 6-1. Total de muestras colectadas en la zona Tintaya durante el año 2016

Fecha de inicio de intervención	Muestra de agua superficial	Muestra de sedimento	Muestra de agua subterránea	Muestra de material de relave	Muestra de agua residual industrial	Muestra de roca y sólidos de piezómetros
2016-09-04	12*	14	20	6	3	3
Total	**12**	**14**	**20**	**6**	**3**	**3**

*Solo en tres puntos adicionales se tomó parámetros de campo.

17. Asimismo, en las Tabla 6-2 y 6-3, se detallan los puntos de monitoreo y el tipo de muestras que fueron colectadas en la etapa de campo.

Tabla 6-2. Puntos de monitoreo y tipo de muestras colectadas de agua

Código	Fecha de monitoreo	Muestra de agua superficial	Muestra de agua subterránea	Muestra de agua residual industrial
AS-HU-01	02/09/2016		X	
AS-HU-02	02/09/2016		X	
PZ-HU-02	02/09/2016		X	
PZ-CA-01	03/09/2016		X	
PZ-HU-01	03/09/2016		X	
PZ-HU-03	03/09/2016		X	
AS-CA-01	04/09/2016		X	
PZ-CA-02	04/09/2016		X	
AS-CA-02	05/09/2016		X	
PZ-TI-01	05/09/2016		X	
PZ-CA-03	05/09/2016		X	
CMR-CA-AS-01	05/09/2016			X
AS-CA-03	06/09/2016		X	
AS-CA-04	06/09/2016	X		
AS-CA-05	06/09/2016		X	
PZ-CA-04	06/09/2016		X	
AS-HU-03	06/09/2016		X	
AS-HU-04	06/09/2016		X	
CMR-HU-AS-01	06/09/2016			X
AS-CA-06	07/09/2016	X		
AS-CA-07	07/09/2016			X
AS-CA-08	07/09/2016	X		
AS-CA-09	07/09/2016	X		
AS-CA-10	07/09/2016	X		

Código	Fecha de monitoreo	Muestra de agua superficial	Muestra de agua subterránea	Muestra de agua residual industrial
AS-JU-01	07/09/2016		X	
AS-HU-06	07/09/2016		X	
AS-HU-05	07/09/2016		X	
AS-CA-11	08/09/2016	X		
AS-CA-12	08/09/2016	X		
AS-CA-13	08/09/2016		X	
AS-CA-14*	08/09/2016	X		
AS-CA-15*	08/09/2016	X		
AS-CA-16*	08/09/2016	X		
AS-HU-09	08/09/2016			X
AS-HU-10	08/09/2016	X		
AS-HU-11	08/09/2016	X		
AS-RC-01	08/09/2016	X		
AS-HU-12	09/09/2016		X	

*Solo se tomó parámetros de campo.

18. Respecto a las muestras de material de relave, si bien se han contabilizado como seis puntos en la Tabla 6-2 y en la Tabla 6-3, estas fueron tomadas en dos niveles (a distintas profundidades), además de una muestra compuesta en el mismo punto; es decir, se realizó tres tomas por punto, haciendo un total de 18 muestras. El detalle de estos puntos y las muestras tomadas se presenta en la parte de metodología del presente informe.

Tabla 6-3. Puntos de monitoreo y tipo de muestras colectadas de sedimento, relave y sólidos en piezómetros.

Código	Fecha de monitoreo	Muestra de sedimentos	Muestra de material de relave (compuestas)	Muestra de roca y sólidos de piezómetros
SED-CA-01	04/09/2016	X		
PSED-CA-01	04/09/2016			X
PSED-CA-02	05/09/2016			X
CMR-CA-01*	05/09/2016		X	
CMR-CA-02*	05/09/2016		X	
CMR-CA-03*	05/09/2016		X	
CMR-HU-02*	05/09/2016		X	
SED-CA-02	06/09/2016	X		
SED-CA-03	06/09/2016	X		
CMR-HU-01*	06/09/2016		X	
CMR-HU-03*	06/09/2016		X	
SED-HU-03	06/09/2016	X		
SED-CA-04	07/09/2016	X		
SED-CA-05	07/09/2016	X		
SED-CA-07	07/09/2016	X		
SED-CA-06	07/09/2016			X
SED-HU-04	07/09/2016	X		
SED-HU-06	07/09/2016	X		
SED-HU-01	07/09/2016	X		
SED-HU-02	07/09/2016	X		
SED-CA-08	08/09/2016	X		
SED-CA-09	08/09/2016	X		
SED-HU-11	08/09/2016	X		

19. Asimismo, las muestras de agua colectada fueron utilizadas para el análisis hidroquímico e isotópico. Por tanto, el alcance de esta evaluación será establecer relaciones – en caso las hubiera – entre los puntos de monitoreo evaluados y los depósitos de relave; identificando así, los cuerpos de agua donde se estaría presentando alteración, todo ello, en base a la comparación entre los parámetros de agua y sedimento, los análisis hidroquímicos e isotópicos de las muestras de agua, y el análisis de los perfiles de tomografía eléctrica; también se realizó la interpretación de la caracterización del material de relave y del contexto geológico.

Finalmente, los resultados de agua y sedimento serán utilizados como marco de comparación y de manera referencial con los valores establecidos en los ECA y la guía canadiense, los mismos que se presenta en la Tabla 9-11.

7. ÁREA DE ESTUDIO

20. El área de las actividades mineras de la compañía minera Antapaccay S.A., involucra la zona Tintaya, mientras que su área geográfica, se encuentra surcada por los ríos Salado y Cañipía, que comprende en su área de influencia a las comunidades de Tintaya Marquiri, Alto Huancané, Bajo Huancané, Huano Huano, Alto Huarca, Huisa, Huarca, Huisa Ccollana y Anta Ccollana del distrito de Yauri; todo esto, en el distrito y provincia de Espinar, departamento del Cusco. Sin embargo, para las labores de campo de la presente evaluación, se consideró solo el área de influencia geográfica de los depósitos de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo, los cuales pertenecen a la zona Tintaya (ver Figura 7- 1).

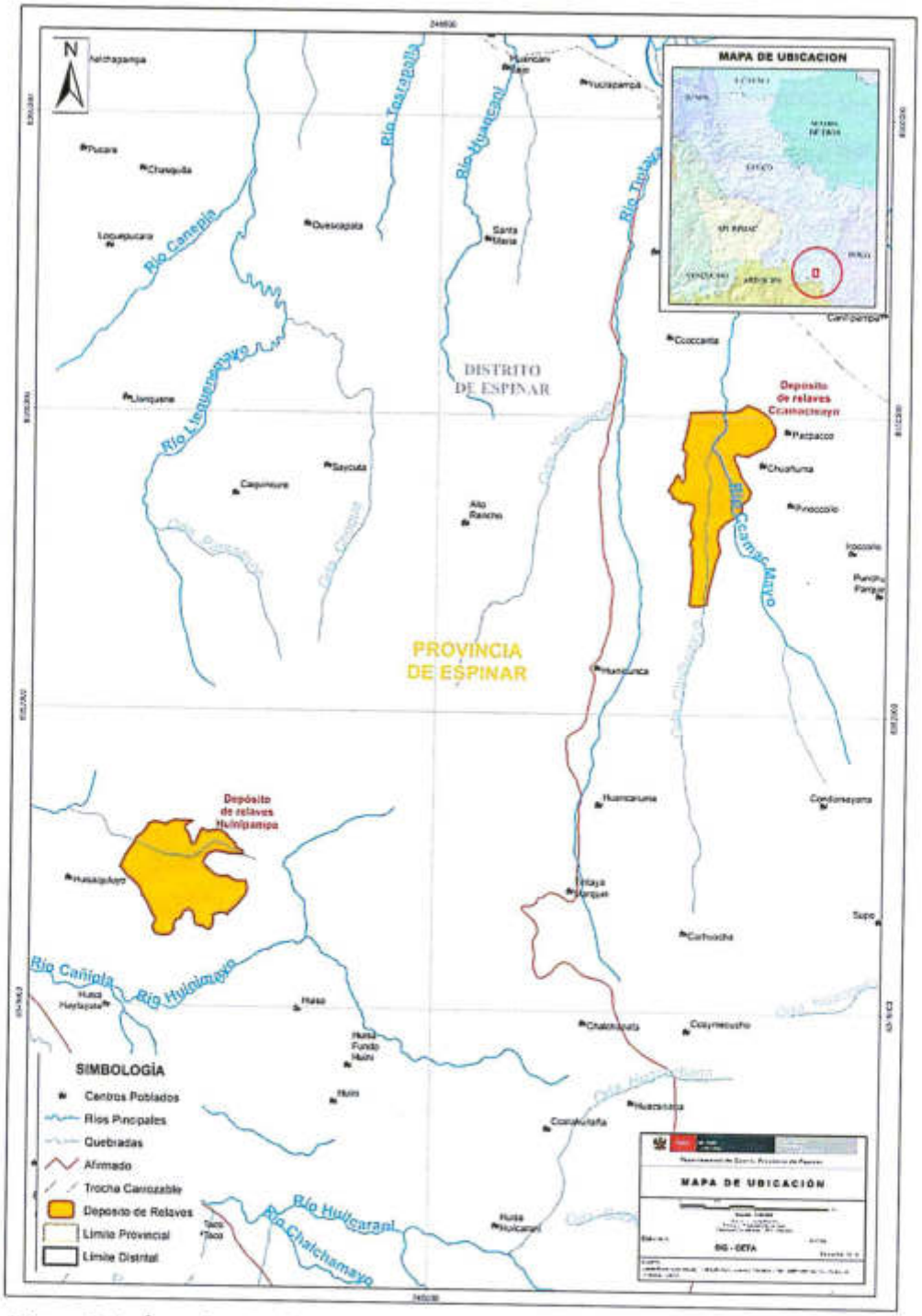


Figura 7- 1. Área de estudio

8. MARCO CONTEXTUAL

21. Este capítulo presenta la información ambiental recopilada considerada como relevante para lograr los objetivos de la presente evaluación; así como los fundamentos teóricos y técnicos presentados en la parte de "base conceptual" correspondiente a este capítulo; todo ello con la finalidad de lograr un mejor

desarrollo y entendimiento de lo descrito en los resultados y el análisis del presente informe.

8.1 Información ambiental

22. En el presente ítem se presenta la información ambiental más relevante del área de estudio, para la cual se hizo la revisión de los siguientes Instrumentos de Gestión Ambiental.

- Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Antapaccay – Expansión Tintaya (en adelante EIAPA), aprobado mediante Resolución Directoral N° 225-2010-MEM/AAM, el 6 de julio de 2010.
- Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Depósito de Relaves Huinipampa (en adelante EIARH), aprobado mediante Resolución Directoral N° 228-2001-EM/DGAA, el 13 de Julio de 2001.
- Plan Integral de Adecuacion e Implementación de Estándares de Calidad, presentado el 27 de febrero de 2013.

23. Los cuales serán materia de análisis que servirán para el entendimiento de los resultados.

8.1.1 Descripción de los componentes mineros evaluados y caracterización del material de relave.

24. A continuación, se realizará la descripción de los aspectos más importantes de los componentes mineros evaluados (depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa), así como su área de influencia. De igual forma, se presentará las características más relevantes respecto al material de relave.

Depósito de relaves Ccamacmayo

25. El Plan Integral 2013 menciona que las investigaciones geotécnicas realizadas en la cimentación de los depósitos de relaves existentes en Tintaya, indicaron la presencia de depósitos lacustres que limitan la altura de los diques de contención (EIA Huinipampa). La altura aproximada del depósito de relaves es de 60 m, llegando a la cota 4 005 m s.n.m. Asimismo el área ocupada por los relaves en general está asentada sobre material de baja permeabilidad de la formación Yauri que se componen por depósitos volcánicos y proporciona una importante barrera para el flujo vertical. Existen algunas zonas de calizas del Cretácico (Formación Ferrobamba) expuestos a lo largo del lado oriental de la presa.

26. Así también este depósito de relaves cuenta con un canal de desviación perimetral que se ubica al este (canal Robinsky), el cual capta las aguas provenientes de la quebrada Magaño que no entran en contacto con la operación. Este canal bordea el depósito de relaves y finalmente descarga las aguas sin contacto hacia la quebrada Ccamacmayo, aguas abajo del depósito.

Depósito de relaves Huinipampa

27. El EIA de Huinipampa contempló la construcción de una presa de partida de 11 m de altura con roca de desmonte, posteriormente se hizo el recrecimiento hasta una altura final de relaves cicloneadas de 46 m con un sistema de crecimiento de eje central, un sistema de tuberías de conducción de relaves entre la mina y el valle, y la recuperación de aguas de retorno hacia la planta de Tintaya.

28. El diseño de la presa incluyó un sistema de drenaje inferior, construido con material de drenaje de alta permeabilidad, además de un filtro geotextil que separará las arenas cicloneadas y la roca de desmonte del material de drenaje. Este sistema de drenaje captaría las filtraciones a través de zanjas y posteriormente dirigidas a un sumidero; además, mantendría la superficie freática relativamente baja dentro de la presa. Este diseño planteaba, de manera conservadora, un sistema de recolección para filtraciones hasta 19 l/s (pg. 91).

29. El EIA Huinipampa (2001) señala como un posible impacto, la infiltración de los fluidos de relaves y posterior mezcla con aguas superficiales poco profundas o manantiales relacionados con el depósito de relaves. Sin embargo, ante esta situación, los efectos serían considerados poco significativos, debido a que el material de relave no es generador de ácido.

Caracterización del material de relaves

30. Respecto a la caracterización del material de relave, la Compañía Minera Antapaccay S.A. (Xstrata) colectó 47 muestras representativas de material fresco de relave para ensayos de laboratorio (enero de 2009), así como ensayos a escala piloto (julio de 2009), esto con la finalidad de realizar las respectivas pruebas metalúrgicas. Las conclusiones clave con respecto a las características de los relaves son las siguientes:

    - Las muestras de los relaves son clasificadas como no generadoras de acidez debido a su bajo contenido de azufre como sulfuro y su alta capacidad de neutralización.

    - Los resultados de las pruebas de lixiviación a corto plazo indican que la lixiviación de los metales traza es generalmente baja.

31. Por lo tanto, el bajo potencial de generación de drenaje ácido de roca (DAR) del material del relave sugiere que la generación de acidez no será un problema en el manejo de los relaves. Sin embargo, se debería tomar en cuenta, la lixiviación de aquellos metales que presentan más movilidad bajo condiciones alcalinas.

8.1.2 Proceso productivo del proyecto de óxidos

32. De acuerdo al estudio de Impacto ambiental proyecto de óxidos de Magma Tintaya S.A[3], el proyecto consiste en el beneficio de cobre de minerales oxidados, comprendiendo la manipulación del mineral (trituración, cribado y remoción de

[3] Informe N° 477-96-EM-DGM/DPDM que aprueba el estudio de impacto ambiental del proyecto de óxidos de Magma Tintaya S.A.

lamas) y los procesos de lixiviación en pilas dinámicas (removibles) y por agitación del material fino, utilizando ácido sulfúrico, luego una extracción por solventes (SX) y electrodeposición (EW), para la producción de cátodos de cobre de alta pureza (ver Figura 8-1)

33. El estudio indica que durante el proceso de lixiviación por agitación se tratarán 1 040 TM de mineral/día en pulpa al 30 %, utilizándose 164 TM/día de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado y 1 300 TM/día de solución raff de 1,8 g/l de ácido. Asimismo, durante los procesos de extracción del mineral se generan residuos, tanto en el proceso de lixiviación en pilas donde el material lixiviado será dispuesto en la cancha de relaves, como en el proceso de lixiviación por agitación, donde los residuos finos serán combinados con los relaves de la planta de sulfuros y dispuestos en la cancha destinada para este fin.

34. Por otra parte, realizaron pruebas experimentales para el tratamiento de efluentes ácidos del circuito de lixiviación, extracción por solventes y electrodeposición, utilizando la capacidad básica de los relaves de flotación, donde se utilizó carbonato de sodio para neutralizar los efluentes ácidos, indicando que los relaves pueden neutralizar hasta un 62,85 % de efluentes ácidos y que es necesaria la adición de cal o calizas para alcanzar la neutralización total de la mezcla. Finalmente, indican que en la presa de relaves obtendrá un pH (pH: 7,0), Cu (0,03 mg/l), Fe (0,09 mg/l) y sulfatos (S04: 5000 mg/l. ver Figura 8-1.

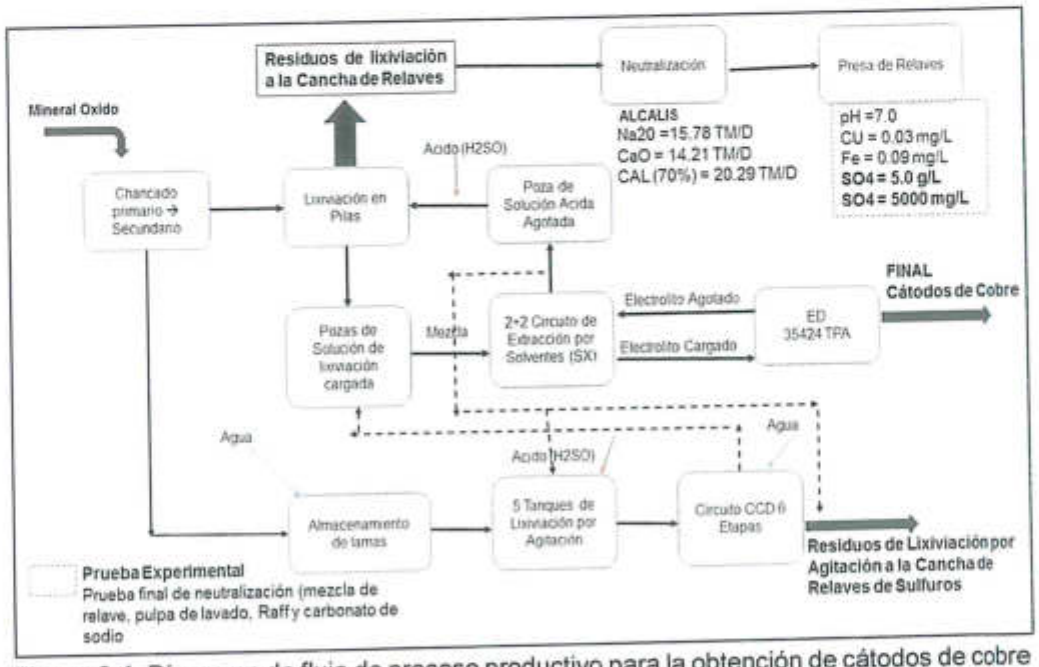


Figura 8-1. Diagrama de flujo de proceso productivo para la obtención de cátodos de cobre de acero. Adaptado del EIA Proyecto Óxidos Magma Tintaya SA.

8.1.3 Descripción de los cuerpos de agua vinculados

Río Cañipía

35. La cuenca del río Cañipía nace a los 5 025 m s.n.m en la línea divisoria con la cuenca del río Maqueruyo. El río Cañipía - principal tributario del río Salado - presenta un caudal medio anual de 4,2 m^3/s, siendo los ríos Allahualla y Choco

sus principales afluentes. En la parte media de la cuenca, sobre el margen izquierdo, se encuentran el yacimiento Antapaccay, mientras en el margen derecho, se encuentra el depósito de relaves de Huinipampa; ambos pertenecientes a la U.M. Antapaccay - Expansión Tintaya. En la parte alta de la cuenca del río Cañipía, entre el río Hualcarani y la quebrada Quechuaccalo, se encuentra ubicado el área del proyecto de Exploración Minera Quechua.

36. El flujo permanente del río Cañipía, sólo se presenta durante la temporada seca en algunas secciones empinadas aguas arriba de la cuenca y aguas abajo de la confluencia con el río Ccoloyo. La amplia y plana sección central de la cuenca, presenta cauces con flujo intermitente asociado con descargas de agua subterránea de poca profundidad y con manantiales provenientes de caliza, además de numerosos cauces secos.

37. La calidad de agua del río Cañipía es de composición mixta, típicamente fresca a ligeramente salobre y, por lo general, cumple con los estándares de calidad (ECA) para aguas de riego[4]. La calidad del agua subterránea es fresca a salobre, y en muchos lugares, excede los ECA tanto para consumo humano como para uso en irrigación.

Río Salado

38. El río Salado nace a los 4 845 m s.n.m entre los cerros Nazacara y Auquirane en la pampa Quintanilla; en su origen recibe el nombre de río Collpaccoto hasta entregar sus aguas a la laguna Sutunta en dirección noroeste. A partir de la salida de esta laguna toma el nombre de río Suruma hasta unirse con el río Jaruma, donde cambia de nombre a río Salado siguiendo una dirección Noroeste hasta entregar sus aguas al río Apurímac en el sector Accopatillani.

39. Las microcuencas de los ríos Tintaya y Ccamacmayo, que forman parte de la cuenca del río Salado, contienen las instalaciones de la mina Tintaya, por lo tanto, están fuertemente influenciadas por la extensa infraestructura y los sistemas asociados al manejo de agua. Los caudales en el río Tintaya están controlados por el sistema de manejo de aguas de la mina, las tasas de infiltración están alteradas debido a las extensas áreas de botaderos de material estéril, y el flujo de agua subterránea ha sido alterado alrededor del tajo debido a las operaciones de desagüe (EIAPA, 2008).

40. El agua del río Tintaya es canalizada a través de dos captaciones: el canal Ccocarita, que recibe suministro directo de la descarga de la mina, es utilizado para la irrigación, y un canal ubicado aguas abajo de la mina Tintaya, utilizado para bebida de animales. Por otro lado, la demanda promedio de agua del río Salado (tomadas aguas arriba de la infraestructura minera), utilizada para el procesamiento de mineral, es aproximadamente de 127 l/s. Además, el caudal en el río Salado es dos órdenes de magnitud más alto que el caudal que recibe desde el río Tintaya.

41. A diferencia del río Cañipía, el río Salado tiene un caudal constante durante todo el año, además es el principal receptor - a través de sus afluentes - de las aguas

[4] Toda comparación y/o referencia sobre los ECA en este Capítulo, será en base al ECA para agua aprobado mediante Decreto Supremo 002-2008-MINAM, al constatar información proveniente de informes aprobados durante la vigencia de la mencionada Norma.

provenientes de las actividades realizadas en el área de la mina Tintaya. Con respecto a sus parámetros fisicoquímicos, todos presentan una marcada estacionalidad, siendo en la época seca, cuando se observan las mayores concentraciones; así por ejemplo, el rango de pH fluctúa entre 7 y 10 durante la época seca, y entre 7,8 y 10 durante la época húmeda (características neutras y alcalinas); asimismo, los valores de conductividad a lo largo del río fluctúan entre 1 407 µS/cm y 8 080 µS/cm en la época seca, y de 265 µS/cm a 4160 µS/cm en la época húmeda.

42. Asimismo, y como su nombre lo señala, el río Salado presenta altas concentraciones de sales (limitando algunos de los usos potenciales) especialmente durante la época seca; por ejemplo, el rango de cloruros a lo largo del curso principal varía entre 101 mg/l a 2 329 mg/l durante la época seca, y en la época húmeda el rango varía entre 24 mg/l a 1 050 mg/L, sobrepasando así, en algunos casos, el valor establecido en el ECA Cat. 3 - riego de vegetales (100 mg/l); así como la Cat. 1 - aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable (250 mg/l). Además, los valores de sodio fluctuaron entre 224,9 mg/l y 607,6 mg/l durante la época seca y entre 36,76 mg/l y 142,7 mg/l durante la época húmeda; por lo cual, las concentraciones observadas en época seca sobrepasaron el valor del ECA Cat. 3 – riego de vegetales y bebida de animales (200 mg/l). Las concentraciones más elevadas de cloruros y sodio se observaron en la estación más alta de la cuenca (SW-HU-10) y disminuyen con la distancia aguas abajo. Finalmente, a lo largo de toda la cuenca, existen concentraciones de arsénico que sobrepasaron el ECA de Cat. 1-A1 (0,01 mg/l), presentándose las concentraciones más elevadas en la estación más alta de la cuenca (SW HU-10) (EIA Proyecto Antapaccay - Expansión Tintaya, 2009).

8.1.4 Denuncias Ambientales

43. Se hizo necesaria la revisión de las denuncias ambientales registradas en el Sinada relacionadas principalmente a los recursos hídricos, con la finalidad de identificar la problemática socioambiental de la zona. En la Tabla 8- 1 se muestra el listado de las denuncias formuladas y la descripción de hechos.

Tabla 8- 1. Denuncias ambientales registradas en la zona Tintaya

Código SINADA	Fecha Denuncia	Administrado	Descripción de hechos
0419-2012	16/10/2012	Xstrata Tintaya S.A.C.	Posible contaminación del agua de consumo, causando enfermedades a la población y sus animales, afectando sus ojos y causando ceguera. Así mismo la maquinaria pesada y los taladros causan ruido y humo que afectan a los pobladores de la comunidad campesina de Huano Huano y de Coroccohuayco del distrito de Espinar de la provincia de Espinar-Cusco.
SC-0268-2012	25/05/2012	Xstrata Tintaya	Impacto ambiental al agua, aire y suelos en la localidad de Espinar, posiblemente generados por la empresa minera Xstrata Tintaya, por la construcción de la planta de procesamiento de minerales, además la construcción del proyecto de expansión Antapaccay, en la cabecera de la cuenca del río CCanipía, generó rechazo en la población. Finalmente responsabilizan a la minera Xstrata por los perjuicios contra la población.
SC-0122-2012	24/02/2012	Xstrata-Copper Tintaya S.A.	Denuncian presuntos daños ambientales a los recursos hídricos muy próximos a bocatoma y canal de regadío de Quetara. Posiblemente a causa de filtraciones provenientes de la presa de relaves Huinipampa, que en el 2009 tuvo incidencias ambientales por las filtraciones de aguas presumiblemente residuales directamente al canal de regadío Quetara. Supuestamente a raíz de ello se sucedieron hechos

Código SINADA	Fecha Denuncia	Administrado	Descripción de hechos
			inusuales como un alto índice de aborto de animales vacunos, nacimiento de crías con malformación congénita, así como la mortandad de animales.
0142-2015	15/04/2015	Glencore Xstrata	Presunta contaminación ambiental por el desarrollo de actividades de la empresa minera Tintaya-Antapaccay de Glencore Xstrata que está generando la mortandad de los ganados de las comunidades campesinas de la localidad.
0032-2015	25/09/2015	Glencore Antapaccay	Polvareda de gran magnitud, ocasionado por la relavera Ccamacmayo.
0011-2015	03/06/2015	Antapaccay S.A.C	El denunciante manifiesta que en el antiguo tajo abierto de lo que era la empresa minera Tintaya; hoy empresa Antapaccay S.A.C; viene depositando sus relaves; pese a que esta relavera no cuenta con geomenbrana; por lo que se produce filtraciones de aguas de relave, aguas presuntamente contaminadas hacia la cuenca del río Salado; afectando comunidades como Mollocahua, Kanamarca, Chilque, Momonoca.

Fuente: SINADA-OEFA

8.1.5 Estudios realizados por la Dirección de Evaluación del OEFA

44. La Dirección de Evaluación del OEFA realizó cinco monitoreos ambientales participativos desde el año 2012 al 2015; los cuales se describen en la Tabla 8-2.

Tabla 8-2. Monitoreos realizados durante el período 2012-2015

Informe	Cantidad de puntos evaluados			
	Aire	Agua	Sedimento	Suelo
Informe N° 123-2013-OEFA/DE	6	82	19	11
Informe N° 237-2014-OEFA/DE-SDCA	7	40	0	0
Informe N° 041-2015-OEFA/DE-SDCA	5	43	0	0
Informe N° 233-2015-OEFA/DE-SDCA	10	73	0	0
Informe N° 029-2016-OEFA/DE-SDCA	10	68	0	0

45. Respecto a la calidad de agua evaluada en los monitoreos, se ve como una constante la tendencia hacia la alcalinidad (pH básicos), alta conductividad eléctrica y concentraciones elevadas de sulfatos, hierro y manganeso principalmente; además, se ha registrado arsénico en el afloramiento de aguas subterráneas por el pozo de perforación. Asimismo, en las aguas subterráneas en los años 2012 y 2014 se han registrado valores de pH que indican condiciones de basicidad. Con respecto a los monitores de aire realizados en los años 2012 y 2015, indican la presencia de PM_{10}, $PM_{2.5}$, PTS, hierro y manganeso. Finalmente, con respecto al material de relave (sedimento de relave) realizada en el 2012, cabe destacar la presencia de molibdeno y selenio en ambos depósitos de relaves; así como arsénico, cobre y plomo en el sedimento de fondo del espejo del agua del depósito de relaves Ccamacmayo.

8.2. Base conceptual

Metales pesados en agua y sedimentos

46. Los metales pesados generalmente no se eliminan de los ecosistemas acuáticos por procesos naturales, debido a que no son biodegradables; además, son los componentes químicos potencialmente más tóxicos en agua y sedimento, entre ellos tenemos: arsénico, cadmio, cobre, hierro, manganeso, níquel, plomo, zinc y mercurio. Actualmente las fuentes antrópicas de metales pesados en el ambiente consideran a las actividades mineras como la principal fuente de contaminación. (Lara et al., 2015).

47. En general los metales pesados son poco móviles, quedando acumulados en los primeros centímetros del sedimento; los factores que afectarían esta acumulación serían: la conductividad eléctrica (CE), el potencial redox (Eh), el contenido de carbono orgánico y el pH; con respecto a este último, la mayoría de metales tiende a estar más disponible en medios ácidos (Mauro, 2014), excepto el arsénico, molibdeno, selenio y cromo, que son más móviles en pH alcalino (Galán, 2008).

Arsénico (As)

48. El arsénico se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, principalmente en los minerales sulfurosos. En aguas naturales, el As se encuentra - en general - como especie disuelta formando oxianiones; por lo cual, su estado de oxidación (y por tanto su movilidad), está controlado fundamentalmente por las condiciones redox y el pH. Además, respecto a los estados del arsénico, tanto el As^{+5} y el As^{+3} son móviles en el medio, aunque este último, se presenta como más móvil y de mayor toxicidad (Litter, 2008).

Cadmio (Cd)

49. Las propiedades químicas y físicas del cadmio son muy similares a las del zinc, por lo tanto, ambos minerales coexisten con frecuencia. La forma más común del cadmio es el sulfuro (CdS), siendo el pH y el potencial redox los principales factores que controlan su movilidad; es así, que la capacidad de adsorción decae grandemente a pH bajos. (Navarro, 2006).

Cobre (Cu)

50. El cobre está distribuido en la naturaleza, se presenta principalmente como sulfatos, carbonatos, sulfuros de Fe y Cu (calcopirita), cuprita (óxido de cobre). El cobre puede adsorberse fácilmente sobre las partículas sólidas en suspensión e incorporarse rápidamente al sedimento (Marcano, 2012). La solubilidad, movilidad y biodisponibilidad del Cu en los sedimentos dependen fundamentalmente del valor de pH; además, su biodisponibilidad se reduce drásticamente en los sedimentos a pH superior a 7 y es fácilmente disponible por debajo de pH 6 (Norma, 2016).

Hierro (Fe)

51. El hierro en la naturaleza se encuentra principalmente como sulfuros (FeS_2), la principal fuente de contaminación con este metal es derivada de las operaciones minero - metalúrgicas (Fernández-Caliani, 2008). La disolución oxidativa de la pirita (FeS_2), es un proceso biogeoquímico complejo, dando como resultado el drenaje ácido de minas, caracterizada por elevadas concentraciones de sulfatos y metales disueltos, y una relación Fe^{3+}/Fe^{2+} alta (Fernández et al, 2012).

Manganeso (Mn)

52. El manganeso es uno de los elementos más abundantes de la corteza terrestre al encontrarse en un centenar de minerales en rocas y suelos; siendo estos, fuentes importantes de manganeso al disolverse en aguas superficiales o subterráneas. Asimismo, el manganeso, en su forma salina (como la mayoría de sales) es muy soluble en agua, pero en óxidos pueden formar sólidos fácilmente al precipitarse

como oxy-hidróxidos. En los ecosistemas acuáticos, la solubilidad del manganeso aumenta a bajos valores de pH (el Mn^{+2} domina en estos ambientes, alrededor de 5,5 unidades de pH), así como a bajos niveles de potencial redox; no obstante, en condiciones neutrales, el potencial redox tiene mayor influencia que el pH en la movilidad del manganeso (Nádaská et al., 2012). Además, la presencia de altas concentraciones de cloruros, nitratos y sulfatos puede incrementar la solubilidad del manganeso. Finalmente, el manganeso precipita hacia el sedimento como Mn^{+4} principalmente.

Detección de posibles filtraciones en depósitos de relaves

53. La detección de posibles filtraciones se lleva a cabo mediante estudios de prospección geofísica. Dentro de los mencionados estudios, la tomografía de resistividad eléctrica (TRE) es el método geofísico de mayor aceptación. Dicho método tiene por objetivo específico determinar la distribución de la resistividad real del subsuelo, es por ello que esta técnica aprovecha el cambio en la resistividad provocado por el lixiviado (salinización), las cuales podrían estar impactando la calidad ambiental del subsuelo.

54. La tomografía geoeléctrica se fundamenta en la ley de Ohm, la cual está representada por la ecuación presentada líneas abajo. Donde la resistencia eléctrica (R), expresa en Ohm, es la relación del voltaje (V), expresa en voltios, sobre la corriente I, expresada en amperio.

$$R = \frac{\Delta V}{I}$$

55. Sin embargo, la resistencia no brinda información sobre las dimensiones ni sobre la naturaleza del material a través del cual la corriente circula. Para describir la propiedad física de un medio tridimensional, se debe introducir el concepto de resistividad. Así, la resistencia de un medio varía linealmente con la longitud "L" del medio y es inversamente proporcional al área "A" de la superficie del mismo medio, tal como se aprecia en la Figura 8- 2.

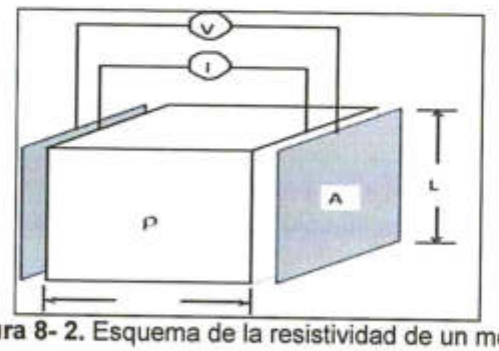


Figura 8- 2. Esquema de la resistividad de un medio

56. De la Figura 8- 2, se deduce que la resistencia R por unidad de volumen, es como sigue:

$$R = \frac{\rho . L}{A}$$

Dónde:

ρ = es la constante de proporcionalidad de la resistividad "Rho".

57. La conductividad es la inversa de la resistividad, y es la oposición que ofrecen los cuerpos al paso de la corriente eléctrica. En geofísica, el concepto de resistividad aparente es frecuentemente utilizado, esta no necesariamente es representativa de los valores de resistividad intrínseca de algunos de los elementos constituyentes del suelo, ni de un simple promedio de estos, constituye un medio de normalización de medidas en función de la geometría del sistema de medición. La resistividad aparente está definida por:

$$\rho a = \frac{\Delta V}{I}. \mathrm{K}\ (\Omega - \mathrm{m})$$

Dónde:

K = es el factor geométrico de la configuración de electrodos utilizados.

58. La relación entre la resistividad aparente y la resistividad verdadera, es una relación compleja. Para determinar la resistividad verdadera del subsuelo a partir de los valores de la resistividad aparente, se aplica la técnica de la "inversión de datos" (Loke, 2004), generando así imágenes del subsuelo representados por los valores de resistividad verdadera de las diferentes zonas o estructuras del subsuelo.

Resistividad de tipos de materiales

59. Se distingue en los minerales y en las rocas dos clases de conductividad: i) la metálica o electrónica, la cual es característica de ciertos minerales que conducen electricidad a través de electrones y ii) la conductividad electrolítica la que conduce corriente eléctrica siempre y cuando el material contenga agua, en este caso existe transporte de iones con el paso de la corriente y en función de la cantidad de sales ionizadas disuelta en ellas.

60. Los materiales geológicos que constituyen el subsuelo se caracterizan por presentar valores de resistividad eléctrica en función de: i) la composición mineralógica de las rocas y suelos, ii) la porosidad, iii) el contenido de agua y las sales contenidas en ella. En estas condiciones la resistividad aparente de la roca se relaciona directamente con la resistividad eléctrica del fluido contenido en sus poros a través de la ecuación de Archie mediante el denominado factor de formación (Busquet *et al.*, 1996). Dicho factor está representado mediante la siguiente ecuación.

$$\rho_a = F * \rho_w$$

$$\rho_a = a * \varphi^{-m} * S^{-2} * \rho_w$$

Dónde:

ρ_a = es la resistividad aparente global del terreno
ρ_w = es el factor de formación de una roca
φ = es la porosidad
S = es el grado de saturación de los poros
a y m = son constantes empíricas que dependen de la textura de la roca
$a\varphi^{-m}S^{-2}$= es la resistividad aparente del fluido contenido en los poros

61. En depósitos no consolidados, la resistividad aumenta si se incrementa el tamaño de la granulometría predominante, pero en todos los casos, la resistividad en las rocas disminuye dependiendo el contenido de agua mineralizada en sus poros. Los depósitos no consolidados se refieren a fragmentos de roca y granos de minerales que varían desde fracciones de milímetros (es decir, arcillas, limos y arenas finas) hasta varios decímetros. Al contrario, las rocas consolidadas (comúnmente llamadas "roca fresca") consisten en partículas minerales que han sido litificadas por el calor y la presión, o han sido cementados por reacciones químicas y precipitación de sustancias disueltas dentro de la masa sólida (Custodio & Llamas, 2001).

62. La mayoría de minerales formadores de rocas son aislantes (silicatos, carbonatos, etc.), estos minerales son considerados dieléctricos, es decir, tienen unos valores de resistividad eléctrica muy elevados. En estas condiciones la resistividad aparente depende esencialmente de la porosidad y de la conductividad de fluidos contenidos en sus poros, condicionados en parte por procesos geológicos. Las rocas de una misma génesis presentan valores de resistividad que varían dentro de ciertos rangos típicos, lo que permite caracterizarlas. La Tabla 8-3 muestra las resistividades de algunos medios o tipos de materiales.

Tabla 8-3. Valores de resistividad de algunos materiales

Tipo de agua y roca	Resistividad (Ω.m)
Aguas subterráneas en granito y roca hipogénica	20 - 100
Aguas subterráneas en caliza y acarreos	20 - 50
Aguas salobres	1 – 10
Aguas potables superficiales	20 – 300
Agua del mar	menor de 0,2
Agua destilada	mayor de 500
Arcillas y margas	10 – 100
Calizas y areniscas	50 – 3 000
Pizarras	50 – 300
Rocas hipogénicas y metamórficas	100 – 10 000
Gravas	100 – 10 000
Arenas	130 – 1 000
Limos	30 – 500

Fuente: Custodio, E. & Llamas, M. R., 2001.

Relación entre la resistividad y filtraciones de presas de relaves

63. Las filtraciones que se generarían en presas de relaves, generalmente sustancias químicas inorgánicas, suelen producir un incremento de los iones disueltos, disminuyendo así, el valor de la resistividad del conjunto. La existencia de filtraciones puede ser detectable, ya que un aumento de 25 miligramos por litro en la concentración total de sólidos disueltos en el agua da lugar aproximadamente a un aumento de la conductividad eléctrica aparente de 1 miliSiemen/metro (Busquet et *al.*, 1996).

La composición química del agua subterránea

64. El tránsito del agua a través del ciclo hidrológico contiene importante información codificada en sus procesos. La composición química del agua de lluvia que precipita en cada región, adicionada a otros componentes encontrados en el ambiente que puedan ser disueltos (suelo o aire); serían la base química del agua que se infiltre. Posteriormente, esta agua atravesará las formaciones geológicas, en un inicio por la zona no saturada y luego por la zona saturada, la cual disolverá especies en diferente forma y medida (dependiendo del tipo de roca); pudiendo

así, caracterizarla químicamente y deducir cuáles podrían ser los procesos involucrados en el viaje de dicha agua hasta el punto de muestreo y análisis (Barrera, 2010).

Evolución hidrogeoquímica

65. Desde que el agua alcanza la superficie más próxima hasta que sale al exterior de un río, manantial o captación, pueden transcurrir unos días o miles de años, y el recorrido puede ser muy corto o de varios kilómetros. Por lo tanto, la evolución química del agua dependerá de los minerales con los que entre en contacto y de la duración de dicho contacto, que a su vez depende de la velocidad del flujo subterráneo. Aunque las reacciones y procesos químicos que se desarrollan son muy variados, como norma general, se observa que las aguas subterráneas con menor tiempo de permanencia en el subsuelo son generalmente bicarbonatadas. Después predomina el sulfato, y el agua más salina son cloruradas. Esta evolución se denomina secuencia de Chebotareb (Sánchez, 2012).

Secuencia de Chebotareb

66. La secuencia de Chebotareb representa la concentración de aniones y cationes de acuerdo al recorrido y tiempo de permanencia del agua subterránea dentro del acuífero. Según Sánchez (2012), el agua al principio de su viaje es bicarbonatada; a medio viaje es sulfatada y al final es cloururada. Por el lado de los cationes, primero se satura el calcio, luego el magnesio, y finalmente el sodio (ver Tabla 8-4). Si bien lo descrito se aplica para cuencas sedimentarias, se tomará como referencia en la presente evaluación, debido a la evidencia de secuencias sedimentarias importantes.

Tabla 8-4. Secuencia de Cheborateb. Indica el aumento de la salinidad de acuerdo al recorrido

	→ Recorrido y tiempo de permanencia en el acuífero →								
Anión predominante	CHO_3^-	→	HCO_3^-	→	SO_4^{-2}	→	SO_4^{-2}	→	Cl^-
Catión predominante	Ca^{++}	→		Mg^{++}		→		Na^+	
→ aumento de la cantidad de sales disueltas→									

Sistemas de flujos de aguas subterráneas

67. Según Toth (2009) y Sánchez (2012), se identifican tres zonas y condiciones de formaciones de los sistemas de flujos subterráneos condicionados por la topografía y el tiempo de resistencia de agua en el acuífero (ver Figura 8-3).

- **La zona superior**, predominan los flujos subsuperficiales o también llamados flujos locales, con flujo activo, generalmente con recorridos cortos y tiempos de permanencia de años o decenas de años. Aguas bicarbonatadas y poco salinas.

- **La zona intermedia**, (flujos poco profundos) con flujo menos activo, recorridos más largos y tiempos de permanencia de cientos de miles de años. Aguas más salinas y el anión predominante será el sulfato.

- **La zona inferior** (flujos profundos regionales), con flujo muy lento, no estancado, largos recorridos y tiempos de miles a millones de años. La salinidad elevada y el agua con predominancia clorurada.

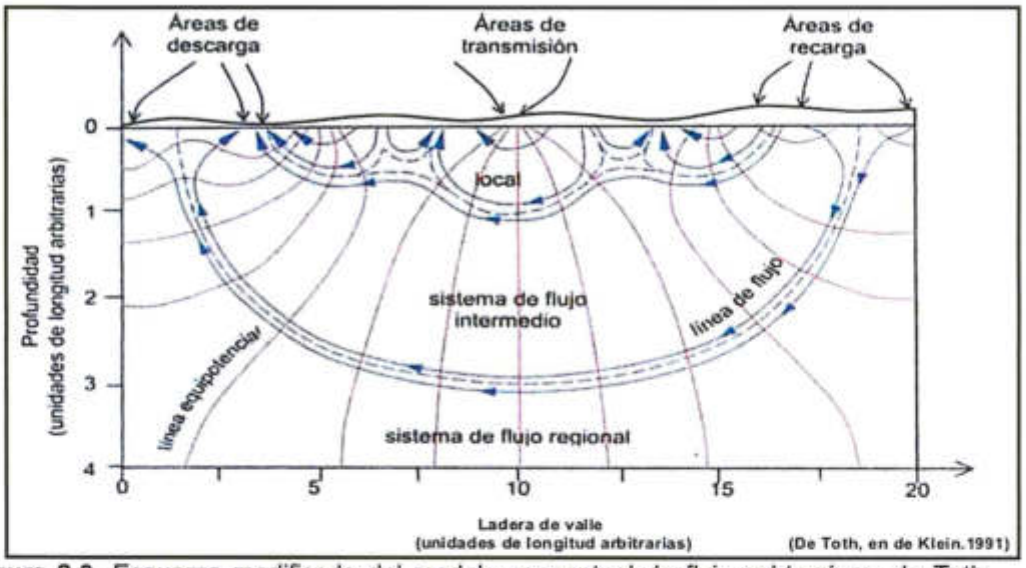


Figura 8-3. Esquema modificado del modelo conceptual de flujo subterráneo de Toth (1962)

Disolución de minerales

68. El agua de la lluvia llega a la superficie del terreno con cierta acidez causada por su misma naturaleza y acentuada por los gases producto de la contaminación antropogénica. En su proceso de percolación por la zona no saturada y paso a través de la zona saturada; esta agua, al entrar en contacto con los diferentes tipos de roca (y de acuerdo a su composición mineralógica y al grado de disolución al contacto con el agua) adquiere una caracterización propia del medio que atraviesa. La Tabla 8-5 presenta las características que la litología imprime en la composición del agua subterránea.

69. Un estudio realizado por Wallin (1980), presentado en Appelo & Postma (2005), el cual relaciona la escorrentía media anual en cauces para pequeñas cuencas con los sólidos totales disueltos en el agua, lo cual permitió observar el comportamiento de los diferentes tipos de acuíferos tienen en su interacción con el agua subterránea en el tiempo, considerando la proporcionalidad inversa entre la escorrentía media anual y el tiempo de residencia; de esta manera, se pudo apreciar dos tendencias: la primera muestra que las calizas, el granito, la arena y la grava tienen muy poca influencia de la cantidad de escorrentía y por lo tanto del tiempo de residencia del agua en el acuífero; caso contrario (segunda tendencia) sucede con las arcillas mezcladas con areniscas, calizas, areniscas, esquistos y gneis, los cuales muestran una fuerte dependencia de la cantidad de escorrentía; es decir, a mayores tiempos de residencia, la cantidad de minerales disueltos aumenta. Las diferencias se relacionan con la tasa de disolución de estos minerales (Appelo & Postma, 2005).

Tabla 8-5. Características impartidas por la litología en el agua subterránea

Roca	Composición del agua subterránea
Arenisca	Baja salinidad (300-500 mg/L); $HCO3^-$ anión mayor, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} en similares cantidades; buen sabor.
Caliza	Baja salinidad (500-800 mg/L); $HCO3^-$ anión mayor, Ca^{2+} catión dominante; buen sabor.
Dolomita	Baja salinidad (500-800 mg/L); HCO3- anión mayor, Ca^{2+} igual a Mg^{2+}; buen sabor.
Granito	Muy baja salinidad (300 mg/L), $HCO3^-$ anión mayor, Na^+ y Ca^{2+} cationes mayores; muy buen sabor.
Basalto	Baja salinidad (400 mg/L); HCO3- anión mayor, Na^+, Ca^{2+}, Mg^{2+} igualmente importantes; buen sabor.
Esquisto	Baja salinidad (300 mg/L); HCO3- anión mayor, Ca^{2+} y Na^+ cationes mayores; buen sabor.
Marga	Salinidad media (1200 mg/L); HCO3 - y Cl- aniones mayores, Ca^{2+} y Na+ cationes mayores; sabor pobre pero potable.
Arcillas y rocas sedimentarias de arcilla	Con frecuencia contienen rocas de sal y yeso. Alta salinidad (900-2000 mg/L); Cl^- es el catión mayor; sabor pobre, ocasionalmente no potables.
Yeso	Alta salinidad (2000-4000 mg/L); SO_4^{2-} anión dominante; Ca^{2+}catión dominante, seguido por Na^+ y Mg^{2+}; sabor amargo, no potable.

Fuente: Traducido de (Mazor, 2004, pág. 51)

Intercambio iónico

70. Ciertas sustancias sólidas se caracterizan por tener un desbalance eléctrico, el equilibrio lo alcanzan rodeándose de cationes o aniones según sea la carga faltante. Debido a que ciertos iones están débilmente retenidos cuando entran en contacto con el medio acuoso, puede darse el reemplazo valencia a valencia por otros iones del mismo signo, a este proceso se le denomina intercambio iónico. Se dice que los iones están adsorbidos por un sólido, cuando la adherencia se da a la superficie del sólido, mientras que el término absorbido es referido para denotar que el ion está dentro de la superficie del sólido; de esta manera, para que el intercambio iónico se lleve a cabo, deben existir iones adsorbidos en el sólido.

71. En el ambiente de las aguas subterráneas, las arcillas, cuando se encuentran en tamaño coloidal (10^{-3} a 10^{-6} mm), exhiben un comportamiento de intercambio iónico mayor y más acentuado; lo cual está relacionado con su gran área superficial de contacto con el medio. Por lo general las arcillas presentan carga negativa y por ende, los materiales adsorbidos serían positivos. Por otro lado, otros minerales de grano más grueso son envueltos por una película de materia orgánica y oxi-hidróxidos de hierro, y pueden cambiar aniones o cationes (Barrera, 2010).

72. La naturaleza de la carga superficial estaría en función del pH. Es así, que a bajos pH prevalece la carga positiva; mientras que a pH altos la superficie está cargada negativamente. Finalmente, en valores de intermedios la carga será cero, siendo esta condición conocida como: "el punto de carga cero". Por lo tanto, la tendencia de la adsorción de cationes o aniones depende del pH (Freeze & Cherry, 1979).

Isótopos ambientales

73. Varios de los elementos que existen en la naturaleza tienen diferentes números de masa, la cual está determinada por variaciones en el número de neutrones del núcleo atómico que acompañan al protón. Esta variación en el número de neutrones es conocida como *isotopos* (Mazor, 2004). Se conoce que el hidrógeno ocurre en la naturaleza con masas atómicas ^1H y ^2H (deuterio) y ^3H (tritio), mientras que el oxígeno se encuentra con ^{18}O, ^{17}O y ^{16}O. De estos, el ^1H, ^2H, ^{18}O, y ^{16}O no

participan en transformaciones nucleares y por lo tanto, se denominan *isotopos estables*. Al contrario, existen los *isótopos radioactivos* como el ^{3}H, el ^{14}C (radiocarbono) o el ^{36}Cl que decaen con el tiempo y pueden ser usados para datar. (Appelo & Postma, 2005).

Unidades de la composición isotópica del agua

74. La composición de los isótopos estables se precisa normalmente como: "la tasa de la menor abundancia isotópica sobre la mayor abundancia isotópica", y se expresa en relación al "Estándar medio de agua oceánica de Viena" - acrónimo en inglés: VSMOW[5]. Conforme a este estándar, la abundancia de isótopos estables sería: $^{18}O/^{16}O=2.005x10^{-3}$ y $^{2}H/^{1}H=1.56x10^{-4}$, lo que significa que, hay aproximadamente 2 átomos de ^{18}O por cada 1000 átomos de ^{16}O, similarmente hay 15,6 átomos de ^{2}H por cada 1000 átomos de ^{1}H (Appelo & Postma, 2005).

75. De esta manera, para expresar la composición isotópica del agua se utiliza la notación δ expresada en per mil (‰)[6], la cual denota las desviaciones de la tasa isotópica de la muestra con respecto al estándar (VSMOW); por lo cual, los valores inferiores al estándar se consideran como negativos y los superiores como positivos. La fórmula para expresar la composición isotópica de una muestra es la siguiente:

$$\square(‰) = \frac{(\text{Rmuestra} - \text{Rpatrón(VSMOW)})}{\text{R patrón (VSMOW)}} X10^{3}$$

Donde R representa la tasa isotópica (R=2H/H o 180/16O)

Fraccionamiento isotópico

76. El agua se compone de diferentes combinaciones isotópicas en sus moléculas, las más comunes y de interés geoquímico son: $^{1}H_2{}^{16}O$ (común), $^{2}H_2{}^{16}O$ (rara) y $^{1}H_2{}^{18}O$ (rara); además, se considera a la primera como molécula ligera y las dos últimas como moléculas de agua pesadas (Mazor, 2004).

77. El fraccionamiento isotópico del agua se produce con los cambios de estado que experimenta el agua a lo largo del ciclo hidrológico. El fenómeno del fraccionamiento es un proceso fisicoquímico complejo debido a la fuerza de enlace de los isótopos implicados en la molécula de agua y a sus presiones de vapor; siendo mayor el enlace de los isótopos pesados (oxigeno-18 y deuterio) por lo que quedan más retardados y son los que se pueden medir con mayor facilidad (Herráez, 2008).

78. El fraccionamiento isotópico depende estrechamente de la temperatura, la humedad atmosférica y la velocidad de la evaporación; por tanto, si esta se produce lentamente se puede considerar que existe equilibrio químico, pero si es rápida no existe tal equilibrio. En la naturaleza la evaporación se produce con mucha frecuencia en condiciones de no equilibrio; sin embargo el proceso de

---

[5] El océano representa alrededor del 97% del agua total inventariada de la superficie de la Tierra, además las variaciones de $^{2}H/^{1}H$ y de $^{18}O/^{16}O$ observadas en el ciclo del agua son relativamente pequeñas; por lo cual, el VSMOW, es el estándar internacionalmente aceptado para las relaciones isotópicas del hidrógeno y del oxigeno.

[6] La notación "δ" es utilizada para los isótopos de oxigeno e hidrógeno menos abundantes, en tal caso debe utilizarse $\delta^{18}O$ y $\delta^{2}H$.

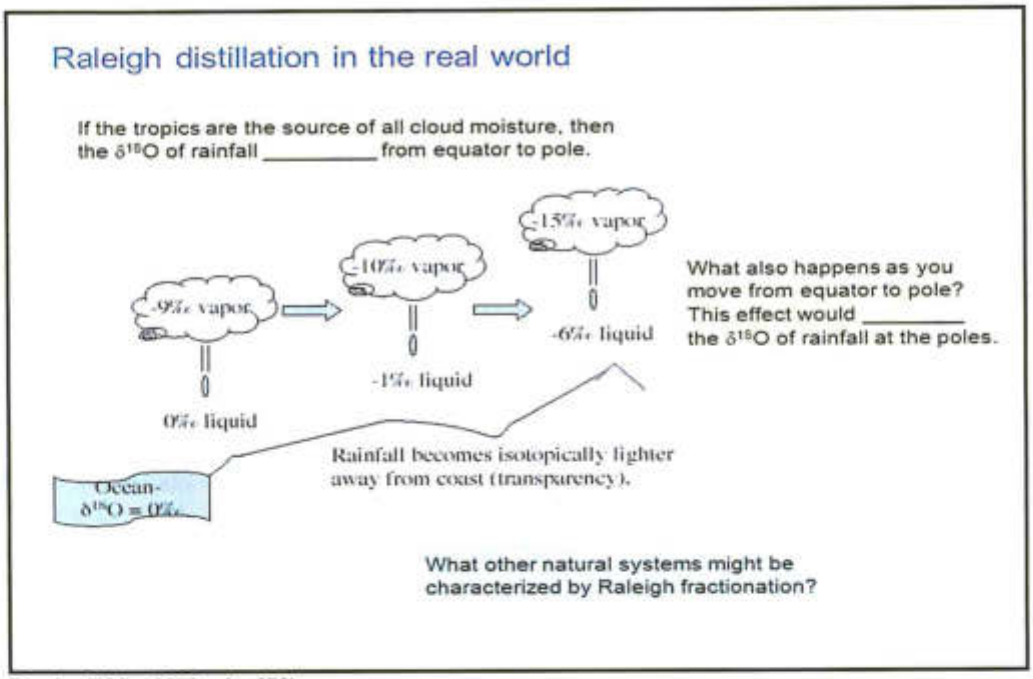
condensación se produce lentamente y en condiciones de equilibrio (Herráez, 2008).

79. En el proceso de evaporación, las moléculas de agua ligera se evaporan más eficientemente que las pesadas, dando origen a un fraccionamiento isotópico. Esto genera un vapor de agua enriquecido con moléculas ligeras, es decir, con valores negativos de $\delta^{18}O$ y $\delta^{2}H$. Por el contrario, el agua origen de la evaporación, se vuelve enriquecida con moléculas pesadas, reflejando valores positivos de $\delta^{18}O$ y $\delta^{2}H$. este fraccionamiento se vuelve más eficiente, a medida que las nubes (lo evaporado) son removidas por el viento. Por otro lado, si este cuerpo de agua es pequeño (tanques de evaporación, pequeñas lagunas, etc.). Lo anterior corresponde a una aplicación del proceso denominado Rayleigh.

80. Cuando se da la formación de nubes en el océano, el agua contenida en ellas se ven empobrecidas isotópicamente en relación al agua de mar; si estas nubes empobrecidas, al generar precipitaciones en diferentes eventos, provocaría un incremento en el fraccionamiento isotópico, conforme se desplazan desde la región de evaporación hasta tierra adentro. Por tanto, estas variaciones obedecerían a la influencia del *efecto continental*. Asimismo, la topografía también desempeña un papel importante, puesto que, al existir un aire ascendente proveniente de las montañas, el cual produce enfriamiento y condensación del vapor de agua, decrecería el vapor remanente existente. De esta manera, la precipitación de las nubes que han pasado sobre una cadena montañosa, será isotópicamente más ligera que la precipitación sobre una cadena montañosa al lado del océano. Los procesos anteriores se ilustran en la Figura 8-4.

81. Dansgaard (1964, citado por Appelo y Postma, 2005) demostró que la composición isotópica de la precipitación depende de la temperatura de evaporación del agua del océano y aún más de la temperatura de condensación a la cual se forman la lluvia y la nieve. Además, el *efecto de la temperatura* es en gran medida (además) responsable de las variaciones isotópicas en las aguas subterráneas (Mazor, 2004). Esto también puede ser apreciado en las variaciones estacionales, ya que la composición isotópica puede variar ampliamente si existen estaciones frías y cálidas.

82. El *efecto latitudinal* indicaría que la lluvia es generalmente más empobrecida en latitudes altas y más frías. Además, la proporción en las precipitaciones influenciaría en la composición isotópica, siendo las mayores precipitaciones las más empobrecidas isotópicamente.



Fuente: (White, 2009, pág. 376)

Figura 8- 4: Fraccionamiento de Rayleigh y efecto continental del Oxígeno 18

Correlación de Pearson

83. El concepto de correlación se refiere al grado de variación conjunta que existe entre dos o más variables. Una relación lineal positiva entre dos variables *Xi* e *Yi* indica que los valores de las dos variables varían de forma parecida. Por otro lado, una relación lineal negativa significa que los valores de las dos variables varían justamente al revés.

84. Los coeficientes de correlación sirven para cuantificar el grado de relación lineal existente entre dos variables cuantitativas, así tenemos al coeficiente de correlación de Pearson (r) y se obtiene tipificando el promedio de los productos de las puntuaciones diferenciales de cada caso (desviaciones de la media) en las dos variables correlacionadas. Expresada a través de:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i}{n S_x S_y}$$

Dónde:

x_i e y_i : son las puntuaciones diferenciales de cada par
n : número de casos
S_x y S_y : desviaciones típicas de cada variable

85. El coeficiente de correlación de Pearson toma valores entre -1 y +1; un valor de "1" indica relación lineal perfecta positiva; un valor de "-1" indica relación lineal perfecta negativa (en ambos casos los puntos se encuentran dispuestos en una línea recta); un valor de "0" indica relación lineal nula. El coeficiente r es una media simétrica: la correlación entre *Xi* e *Yi* es la misma que entre *Yi* y *Xi*.

86. Es importante señalar que un coeficiente de correlación alto no implica causalidad. Dos variables pueden estar linealmente relacionadas (incluso muy relacionadas) sin que una sea causa de otra.

9. METODOLOGÍA

87. La presente sección desarrolla la metodología utilizada para evaluar la posible influencia de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo sobre su medio circundante.

9.1 Etapa de Pre-campo

88. En un esfuerzo conjunto entre la Dirección de Evaluación y la Dirección de Supervisión del OEFA, se elaboró el plan de trabajo denominado: "Supervisión especial del subsector minería a la unidad fiscalizable Tintaya (zona Tintaya)", a través del cual se programaron las actividades a desarrollar en campo; entre ellas, la colecta de muestras y el tipo de análisis para cada componente evaluado, además se contempló la realización de estudios de tomografía geoeléctrica, hidrogeológico y la caracterización de relaves. En la Tabla 9-1 se detalla los parámetros de calidad evaluados de acuerdo al marco normativo según corresponda.

Tabla 9-1. Parámetros evaluados de acuerdo al marco normativo

Componente ambientales	Parámetros		Marco normativo de comparación
Agua superficial y subterránea*	Físico-químicos	pH, temperatura, conductividad eléctrica, turbidez, oxígeno disuelto, aceites y grasas, fosfato, SST, STD, DQO, metales totales por ICP (incluido Hg), metales disueltos por ICP (incluido Hg), cianuro wad, cromo hexavalente, DBO5, nitrógeno nitrato, nitrógeno nitrito, sulfatos, sulfuros y bicarbonatos	D.S. N° 015-2015-MINAM, que aprueba la modificación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA para Agua – Categoría 1, aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección, Categoría 3, riego de vegetales y bebida de animales y categoría 4, conservación del ambiente acuático).
Agua subterránea	Isótopos de oxígeno (O18, deuterio)		No aplica
Agua residual industrial*	Físico-químicos	pH, aceites y grasas, SST, cianuro total, cromo hexavalente, arsénico, cobre y zinc	D.S. N° 010-2010-MINAM Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas
Sedimentos*	Metales totales por ICP (incluido Hg)		CEQG-SQG, Estándares de Calidad Ambiental Canadiense para la protección de la vida acuática asociada a sedimentos de cuerpos de agua superficial (continental)
	Tamaño de partículas		No aplica
	Extracción secuencial de metales pesados por método de Tessier		
	Prueba estática ABA		
	TCLP		
	Análisis mineralógico		

* Marco normativo referencial

9.2 Etapa de campo

89. La etapa de campo incluyó la toma de muestras de agua superficial, agua subterránea, agua residual industrial y de sedimento, dichas muestras fueron de tipo simple o puntual[7]; además, se tomaron muestras de relave a dos niveles y de los sólidos encontrados en los piezómetros. Por otro lado, con la finalidad de garantizar la representatividad de los resultados, se tomaron en cuenta los aspectos descritos en los protocolos y guías de monitoreo, así como las recomendaciones hechas por los laboratorios acreditados ante el Instituto Nacional de Calidad (INACAL)[8]. Las características generales y más importantes para la colecta de muestra de cada uno de los componentes se mencionan a continuación:

- Se verificó los materiales y el correcto funcionamiento de los equipos utilizados antes de salir a campo; asimismo, antes de cada toma de muestra, se verificó que los equipos estén debidamente calibrados. (ver Anexo H).
- Se realizó la correcta manipulación de los materiales y las muestras, utilizando en todo momento los EPP adecuados, garantizando así, la representatividad de los resultados.
- Se realizó la limpieza de cada uno de los materiales utilizados en el muestro antes y después de cada toma de muestra.
- Además, los resultados de las mediciones fueron registrados en un cuaderno de campo.

9.2.1 Calidad de agua superficial

90. El monitoreo de agua superficial se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el "Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales"[9].

Ubicación de los puntos de monitoreo

91. La ubicación de los puntos de monitoreo de agua superficial, se establecieron estratégicamente aguas abajo de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo con la finalidad de evaluar un posible impacto sobre ellos. Asimismo, se tomaron muestras en los cuerpos de agua ubicados en el inicio de las quebradas y en los manantiales sin influencia aparente de las actividades mineras, los cuales serían considerados como puntos blancos. En la Tabla 9-2 se presenta el detalle de la ubicación de los puntos de monitoreo para agua superficial.

---

7 Según la ANA (2016a): "Muestra simple o puntual: también denominada discreta, la cual consiste en la toma de un volumen determinado de agua en un punto o lugar establecido para su análisis individual. Representan las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en el instante en el que se realizó su recolección" (p. 13).

8 Inspectorate Services Perú S.A.C., NSF Envirolab S.A.C., AGQ Perú S.A.C. y ALS Corplab.

9 Aprobado mediante R.J. N° 010-2016-ANA. Capítulo 6., Sección 6.12. Subsección 6.12.1., Medición del caudal. pp. 12-32.

Tabla 9-2. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de agua superficial en la zona Ccamacmayo y Huinipampa

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
Zona Ccamacmayo						
1	AS-CA-04	Quebrada Paccpaco naciente	Ubicado en la quebrada sin nombre, sector de Paccpaco.	252 519	8 355 173	4 028
2	AS-CA-05	Quebrada Paccpaco	Ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08.	253 273	8 356 698	3 988
3	AS-CA-06	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo.	251 815	8 356 712	3 915
4	AS-CA-08	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.	252 264	8 358 724	3 882
5	AS-CA-10		Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.	251 667	8 359 056	3 925
6	AS-CA-12		Ubicado en el río Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya.	251 031	8 359 960	3 894
7	AS-CA-09	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 200 m de la confluencia con el río Salado.	251 917	8 358 708	3 925
8	AS-CA-11	Río Tintaya	Ubicado en el río Tintaya en el sector de Coccarita, antes de la confluencia con el río Salado.	250 389	8 357 683	3 982
9	AS-CA-14**	Río Tintaya	Estación río Tintaya. Ubicado a 500m del punto RT-04 del administrado.	250 372	8 355 649	3 950
10	AS-CA-15**	Canal Cocarita	Canal Cocarita.	250 339	8 355 628	3 955
11	AS-CA-16**	Río Tintaya	Ubicado en el río Tintaya.	250 444	8 354 562	3 971
Zona Huinipampa						
12	AS-RC-01	Río Cañipía	Ubicado en el río Cañipía	241 988	8 348 831	3 978
13	AS-HU-10*	Poza de sedimentación	Agua de no contacto ubicada a 50 m del depósito de relaves Huinipampa.	243 709	8 349 963	3 971
14	AS-HU-11*	Afloramiento de agua en drenaje superficial	Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas.	243 798	8 350 199	3 983

**Sólo se tomó parámetros de campo

*Considerados como agua superficial pero con posible aporte del depósito de relaves dada su cercanía. Para su caracterización se consideró compararlo referencialmente con los ECA para agua.

Desarrollo del monitoreo

92. El monitoreo de agua se inició con las mediciones in situ de los parámetros de campo: pH, temperatura, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica utilizando un equipo multiparámetro y para el parámetro turbidez, se utilizó un equipo turbidímetro.

93. Una vez tomadas las muestras estas fueron conservadas y/o preservadas según el parámetro evaluado; para ello, se tuvieron en consideración las

recomendaciones del laboratorio, concerniente al volumen de muestra requerido para cada parámetro, tipo de frasco a ser utilizado y preservante químico a ser añadido. Luego, las muestras fueron almacenadas en coolers (i.e. cámara frigorífica o equipo para la conservación de muestras) a baja temperatura (de 4 a 10 °C) para disminuir la velocidad de las reacciones químicas en las muestras que puedan alterar su calidad (Jenkins, 1990). Para garantizar la adecuada manipulación de los materiales durante las labores de monitoreo, se utilizaron blancos viajeros (muestras de agua desionizada en envases de plástico) que fueron preparados por el laboratorio.

Métodos de ensayo de laboratorio

94. En la Tabla 9-3 se detallan los métodos de análisis de muestras de agua superficial utilizados por los laboratorios acreditados[10] conforme a los parámetros evaluados.

Tabla 9-3. Métodos de análisis de muestras de agua superficial utilizados por los laboratorios

Parámetros	Método de análisis	Laboratorio de ensayo acreditado
Aceites y grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero 2010	Inspectorate Services Perú S.A.C.
Sólidos totales suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012	
Demanda bioquímica de oxígeno	EPA 405.1, 1999	
Demanda química de oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C, 2012	
TPH	EPA 8015, Rev. 3, Febrero 2007	
Dureza Total	EPA Method 130.2 1999.	
Metales totales (no incluye Hg)	EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	NSF Envirolab S.A.C.
Metales disueltos (no incluye Hg)		
Silicio total y disuelto por ICP-AES	EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	
Mercurio total y disuelto	EPA Method 245.7 (Val), Febrero 2005	
Bicarbonatos	SMEWW Part 4500 CO2-D	
Fosfato	EPA Method 365.3, March 1983	
Cianuro WAD	SMEWW Part 4500-CN-I, 22nd Ed 2012	
Cromo hexavalente	SMEWW Part 3500 Cr-B, 22nd Ed 2012	
Nitrógeno nitrato	EPA Method 352.1, Revised March 1983	
Nitrógeno nitrito	EPA Method 354.1, Revised March 1983	
Sulfuro	SMEWW Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	
Sulfatos	EPA Method 375.4 Revised March 1983	
Silicatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D. 22nd Ed. 2012	
Carbonatos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500. CO2, 22Ed 2012	
Fluoruros	EPA Method 340.2, March 1983	
Cloruros	EPA Method 325.3, Revised March 1983	
Sólidos totales disueltos	SM 2540 C Ed. 22	AGQ Perú S.A.C.
Cianuro total	SM 4500-CN-C, F. Ed. 22	

9.2.2 Calidad de agua subterránea

95. El monitoreo de agua subterránea se realizó tomando como referencia el protocolo *National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data de la U.S.*

[10] Inspectorate Services Perú S.A.C., NSF Envirolab S.A.C. y AGQ Perú S.A.C.

Geological Survey (USGS) TWRI book 9 (2015)[11]. Asimismo, para la colecta de la muestra, se tomaron en cuenta las recomendaciones de los laboratorios acreditados.

Ubicación de los puntos de monitoreo

96. La ubicación de puntos de monitoreo incluyó los piezómetros más cercanos a los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa, incluyendo tanto los de calidad como los ubicados en los diques de los depósitos de relaves. En la Tabla 9-4 se detallan las ubicaciones de los puntos de monitoreo de agua subterránea, la cual incluyó seis piezómetros y dos pozos.

Tabla 9-4. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de agua subterránea (manantial)

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
Zona Ccamacmayo						
1	AS-CA-01	Manantial Valentina	Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco.	252 532	8 355 345	3 982
2	AS-CA-02	Manantial Boliviano	Ubicado a 40 m del ojo de agua principal en el sector de casa bomba.	251 391	8 358 604	3 925
3	AS-CA-03	Manantial Jalastro	Ubicado en el manantial Jalastro.	252 667	8 354 859	4 012
4	AS-CA-13	Manantial Chillahuipujo	Manantial naciente del río Tintaya.	251 103	8 348 445	4 287
5	PZ-CA-01	Piezómetro	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 250 m aproximadamente.	251 690	8 356 549	3 972
6	PZ-CA-02	Piezómetro	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 100 m. del marguen derecho.	251 909	8 356 414	4 228
7	PZ-CA-03	Piezómetro	Piezómetro ubicado en el dique del depósito de relaves Ccamacmayo.	251 926	8 356 079	4 028
8	PZ-TI-01	Piezómetro	Piezómetro ubicado 20 m del río Tintaya.	250 357	8 355 649	3 967
9	PZ-CA-04	Pozo artesanal	Pozo artesanal ubicado en el poblado Huancané Alto.	254 554	8 355 009	4 015
Zona Huinipampa						
10	AS-HU-01	Manantial Huinipampa 1	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa.	243 330	8 350 181	3 996
11	AS-HU-02	Manantial Huinipampa 2	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa.	242 981	8 350 231	3 987
12	AS-HU-05	Manantial ubicado en la Quebrada Huinipampa	Ubicado en la quebrada Huinipampa sector de la familia Taya.	244 541	8 348 021	3 939
13	AS-HU-06	Manantial Quetara 3	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca.	242 648	8 348 816	3 943
14	AS-JU-01	Manantial Jutu	Ubicado en el afloramiento de agua Jutu.	241 752	8 346 208	4 005

[11] USGS Field Manual Sección 4.2.4.B, 2015.

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
15	AS-HU-12	Manantial Choquepito	Ubicado en el manantial Choquepito.	242 774	8 354 295	4 008
16	AS-HU-03	Manantial Quetara 1	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara.	242 942	8 348 615	3 973
17	AS-HU-04	Manantial Quetara 2	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara.	242 861	8 348 739	3 974
18	PZ-HU-01	Piezómetro	Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relaves Huinipampa.	244 168	8 350 567	3 998
19	PZ-HU-02	Pozo artesanal	Pozo artesanal ubicado a 1 km. Del dique del depósito de relaves Huinipampa.	242 763	8 350 227	3 990
20	PZ-HU-03	Piezómetro	Pozo artesiano, ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa 1 km. aproximadamente.	243 068	8 350 596	3 990

Desarrollo del monitoreo

97. El monitoreo de agua subterránea, se desarrolló siguiendo las mismas consideraciones presentadas para el monitoreo de agua superficial.

Métodos de ensayo de laboratorio

98. Los métodos de ensayo corresponden a los señalados en la Tabla 9-3. El detalle de los parámetros tomados por cada punto de muestreo se adjunta en el Anexo A.1.

9.2.3 Caracterización de agua residual industrial

99. Para el muestreo de agua residual industrial se siguieron las recomendaciones del Protocolo Nacional para el Monitoreo de Calidad de Agua[12].

Ubicación de puntos y desarrollo del monitoreo

100. Los puntos de agua residual industrial hacen referencia a las muestras líquidas provenientes del espejo de agua de los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa y las aguas de captación (subdrenajes). La ubicación se detalla en la Tabla 9-5.

Tabla 9-5: Ubicación de los puntos de monitoreo para la caracterización de agua residual industrial

N°	Código	Componente evaluado	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
Zona Ccamacmayo						

12 Protocolo Nacional de Monitoreo de Calidad de Agua del Ministerio de Energía y Minas del Sub-Sector Minería.

N°	Código	Componente evaluado	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
1	CMR-CA-AS-01	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo.	251 390	8 355 389	4 011
2	AS-CA-07	Subdrenaje Ccamacmayo	Agua residual del proceso industrial del depósito de relaves Ccamacmayo.	251 783	8 356 439	3 939
Zona Huinipampa						
3	CMR-HU-AS-01	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa.	245 367	8 350 022	3 950
4	AS-HU-09[13]	Subdrenaje Huinipampa	Agua residual del proceso industrial del depósito de relaves Huinipampa.	243 954	8 350 225	3 994

Método de ensayo de laboratorio

101. Los métodos de ensayo corresponden a los señalados en la Tabla 9-3.

9.2.4 Calidad de sedimento y caracterización de muestra geológica

Ubicación de puntos de monitoreo

102. Los puntos de monitoreo de sedimentos se ubicaron en los puntos donde se colectó las muestras de agua superficial; sin embargo, en algunos puntos de agua superficial no se encontró sedimentos debido al gran caudal que limpió el lecho y las orillas del cuerpo de agua.Además se incluyó en el análisis, una muestra compuesta de diferentes estratos de la formación geológica Yauri, ubicada en la zona Ccamacmayo. El detalle de los puntos de monitoreo se señalan en la Tabla 9-6.

Tabla 9-6. Ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de sedimentos y para la caracterización geológica

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
Zona Ccamacmayo						
1	SED-CA-06	Formación Yauri	Ubicado en el dique Ccamacmayo Buzamiento NO, intercalación de la arena volcánica y limos (medio lacustre).	251 974	8 356 444	3 963
2	SED-CA-01	Manantial Valentina	Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco.	252 532	8 355 345	3 982
3	SED-CA-02	Manantial Jalastro	Ubicado en el manantial Jalastro.	252 667	8 354 859	4 012
4	SED-CA-03	Quebrada Paccpaco	Ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08.	253 273	8 356 698	3 988
5	SED-CA-04	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al	251 815	8 356 712	3 915

[13] Por un acto involuntario las coordenadas de este punto no coinciden con las presentadas en las hojas de registro de campo del acta firmada el 11 de setiembre en la unidad fiscalizable Tintaya (zona Tintaya); por lo tanto, se considerará como válidas las coordenadas presentadas en el informe actual.

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)
				Este (m)	Norte (m)	
			pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo.			
6	SED-CA-05	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.	252 264	8 358 724	3 882
7	SED-CA-07		Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.	251 667	8 359 056	3 925
8	SED-CA-08		Ubicado en el río Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya.	251 031	8 359 960	3 894
9	SED-CA-09	Manantial Chillahuipujo	Manantial naciente del río Tintaya.	251 103	8 348 445	4 287
Zona Huinipampa						
1	SED-HU-01	Manantial Huinipampa 1	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa.	243 330	8 350 181	3 996
2	SED-HU-02	Manantial Huinipampa 2	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa.	242 981	8 350 231	3 998
3	SED-HU-06[14]	Manantial Quetara 3	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca.	242 648	8 348 816	3 943
4	SED-HU-11	Afloramiento de agua en drenaje superficial	Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas.	243 798	8 350 199	3 983
5	SED-HU-03	Manantial Quetara 1	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara.	242 942	8 348 615	3 973
	SED-HU-04	Manantial Quetara 2	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara.	242 861	8 348 739	3 974

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA - SUBDIRECCIÓN DE LA LÍNEA DE BASE Y AGENTES CONTAMINANTES

V°B° - OEFA

Desarrollo del monitoreo

103. Antes de iniciar con el desarrollo del monitoreo se prepararon los materiales y equipos. Durante la toma de muestra de sedimentos, se verificó que los puntos donde se ejecutó el muestreo cumplieran con las características siguientes: que el sedimento este cubierto por el agua y que esta circule lentamente. Asimismo, se procedió a tomar la muestra (utilizando guantes durante todo el monitoreo) sumergiendo un cucharón de acero inoxidable y recogiendo las muestras de sedimento superficial a una profundidad menor a 15 cm. La porción de sedimento recogida (aproximadamente de 3 kg por cada punto de monitoreo) se colocó en un recipiente de plástico para retirar plantas, piedras mayores de 2 cm de diámetro y luego, usando el cucharón de acero inoxidable, se colocó en bolsas de polietileno, las cuales fueron almacenadas en coolers limpios bajo refrigeración, acompañados de sus respectivas cadenas de custodia y luego transportadas al laboratorio para su análisis.

[14] Por un acto involuntario las coordenadas de este punto no coinciden con las presentadas en las fichas de campo del acta firmada el 11 de setiembre en la unidad fiscalizable Tintaya (zona Tintaya). Considerar las coordenadas presentadas en el informe actual.

Determinación de tamaño de partículas

104. El análisis del tamaño de partícula en sedimentos fue analizado con la metodología de densitometría, la cual se puede verificar en los informes de ensayo de sedimentos (ver Anexo D).

Concentración de metales totales

105. Los metales totales en sedimento fueron analizados con la metodología *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* – ICP MS (espectrometría de masa con plasma acoplado inductivamente), lo cual se puede verificar en los informes de ensayo de sedimentos (ver Anexo D).

Extracción secuencial para la especiación de metales traza

106. La evaluación de metales solubles a través del método de extracción secuencial se realizó según la metodología de Tessier, el cual considera –en su técnica original- los siguientes elementos: cadmio, cobalto, cobre, níquel, plomo, zinc, hierro y manganeso.[15]

107. La metodología de Tessier permite caracterizar la potencial movilidad y biodisponibilidad de ciertos elementos presentes en el sedimento, además aporta información sobre los procesos que han actuado en la incorporación de dichos elementos al material sólido, es así que el esquema de especiación[16] se separa en las cinco extracciones descritas a continuación:

- **Extracción 1.** Metales en forma de iones intercambiables: estos pueden ser fácilmente liberados de los sistemas acuáticos por pequeños cambios ambientales.
- **Extracción 2.** Metales ligados a carbonatos: los metales unidos a esta fase se liberarán al descender el pH de los sedimentos, ya que pueden disolverse los metales precipitados en forma de carbonatos.
- **Extracción 3.** Metales ligados a óxidos de hierro y manganeso: los metales presentes en esta fase pasarán al agua en aquellas zonas donde el sedimento se encuentre bajo condiciones reductoras.
- **Extracción 4.** Metales ligados a la materia orgánica: estos metales representan la fracción que se liberarían al pasar a condiciones oxidantes.
- **Extracción 5.** Metales ligados a la fase residual o litogénica: son metales ligados a los minerales, formando parte de sus estructuras cristalinas. La liberación de metales en esta fase, en un periodo razonable de tiempo es ciertamente improbable.

---

15 Tessier A., Campbell P. y Bisson M. (1979). Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytcal Chemistry, Vol. 51, Nro. 7. Revisado el 17 de junio de 2016.

16 Según Hlavay *et al.* (2004). Especiación química: es el proceso de identificación y cuantificación de las formas químicas de un mismo elemento en una muestra dada. p. 415-442.

108. Por otro lado, del barrido completo de metales reportados por el laboratorio acreditado[17] ante el INACAL, se consideró la especiación de ocho metales por extracciones secuenciales de acuerdo a la metodología en mención. Todo ello se desarrollará en el apartado *10.3. Calidad de sedimentos* del capítulo *10. Resultados y Análisis*.

Prueba estática de balance ácido-base (ABA)

109. Para la evaluación de este parámetro se utilizó referencialmente el Potencial de Neutralización Neta (PNN), el cual se reporta en los informes de ensayo de sedimentos (ver Anexo D). Las pruebas estáticas se refieren a la composición geoquímica de la muestra, y no a la velocidad ni a la magnitud de las reacciones que pueden producir o consumir acidez (MINEM, 1997).

110. El procedimiento para pruebas estáticas más comúnmente usado es el de ácido-base (Sobek[18]), el cual determina los minerales potencialmente generadores de ácido (expresados como potencial de acidez máxima, PA) y los minerales potencialmente consumidores de ácido (expresados como potencial de neutralización, PN). Entre los resultados de análisis reportados por el laboratorio acreditado, para la prueba de balance ácido-base (en adelante, ABA), se tiene el pH en pasta de la muestra, la misma que proporciona una indicación de la acidez total almacenada en esta y la extensión en la que ha ocurrido la oxidación en la muestra, antes del análisis; otro de los resultados de la prueba en mención, es el contenido de azufre de la muestra, que indica la acidez potencial total. Usualmente, se expresa como el PA o potencial de ácido y se puede calcular por:

$$PA = \%\ de\ azufre\ x\ 31{,}25$$

111. El factor 31,25 relaciona la acidez total producida con la alcalinidad equivalente, como $CaCO_3$, requerida para la neutralización. El resultado se expresa en términos del equivalente en kg de $CaCO_3$ por tonelada de muestra, para el procedimiento Sobek de prueba ABA.

112. Cabe señalar que, es importante reconocer que el análisis del azufre total comprende todas las especies sulfurosas, incluidas los sulfatos. El cálculo de la acidez a partir del contenido total de azufre puede sobreestimar la cantidad que realmente es generadora de ácido, ya que el azufre, presente en la forma de sulfato, no contribuirá a la generación de ácido. Si el contenido de azufre es mayor que 0,05%, puede determinarse la especie sulfurosa o el contenido de sulfuro reactivo; el contenido de sulfuro puede usarse para estimar la acidez potencial. Generalmente, se determina la especie de azufre. Por tanto, para el caso específico de la prueba ABA, un cálculo más realista del PA deberá basarse sólo en el azufre como sulfuro, tal como lo ha realizado el laboratorio acreditado ante el INACAL; es decir:

$$PA = \%\ de\ azufre\ como\ sulfuro\ x\ 31{,}25$$

113. El potencial de neutralización (PN) se mide por titulación de la muestra y se calcula a partir de la masa de la muestra y el volumen y normalidad del ácido y la base

---

17 AGQ Perú S.A.C.

18 Procedimiento utilizado por el laboratorio AGQ Perú S.A.C.

añadidos. El PN se expresa en términos del equivalente en kg de $CaCO_3$ por tonelada de muestra. El potencial de neutralización neto (PNN) de una muestra está dado por:

$$PNN = PN - PA$$

114. Además, la proporción entre las especies que consumen ácido y aquellas que lo generan se calcula por PN/PA.

Procedimiento de análisis de Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH, por sus siglas en inglés)

115. El término Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) se utiliza para describir a un grupo extenso de sustancias químicas derivadas originalmente del petróleo crudo. Se denominan hidrocarburos porque casi todos sus componentes están formados enteramente de hidrógeno y carbono (United States Department of Health and Human Services, 1999).

116. Los análisis de TPH miden los compuestos que se solubilizan en determinados solventes y son detectados por métodos analíticos específicos (infrarrojo, gravimétrico, cromatografía gaseosa).Además la misma muestra analizada por diferentes métodos para TPH producirá diferentes concentraciones debido a diferencias en el tipo de solvente, método de extracción, método de detección, y estándar de cuantificación. Los hidrocarburos de petróleo se definen por el método analítico usado para su determinación (United States Department of Health and Human Services, 1999).

Método de ensayo de laboratorio

117. En la Tabla 9- 7, se indica los métodos de análisis de las muestras de sedimentos utilizados por el laboratorio acreditado[19] conforme los parámetros evaluados.

Tabla 9- 7. Métodos de análisis de muestras de sedimentos utilizado por el laboratorio

Parámetros		Método de Análisis	Laboratorio de ensayo acreditado
ABA	% de azufre total	Análisis Elemental (PE-4408)	AGQ Perú S.A.C.
	pH Pasta	Electrometría (PE-4416)	
	Potencial de Acidez Máximo (MPA)	Calculado (PE-4407)	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)		
	% de sulfuro total	Calculado (PE-4016)	
	% de sulfato total	Análisis Elemental (PE-4005)	
	Potencial de Neutralización Sobek	Volumetría (PE-4402)	
	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	Calculado (PE-4407)	
Metales totales (incluye Hg)		Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-MS)	

19 AGQ Perú S.A.C.

Parámetros		Método de Análisis	Laboratorio de ensayo acreditado
		(EPA 200.8)	
Extracción secuencial de metales pesados por el método de Tessier		Extracciones secuenciales Extracción 1: Iones intercambiables Agitación de 8 mL de acetato sódico 1 M a pH 8,2 o 8 mL de cloruro de magnesio 1 M por 1 hora Extracción 2: Carbonatos Agitación de 8 mL NaOAC 1 M pH 5 con HOAc por 2 horas Extracción 3: Óxidos de Fe y Mn Baño a 95 °C de 20 mL de hidroxilamina 0,04 M en HOAc al 25% por 0,5 horas Extracción 4: Asociada a materia orgánica Baño a 85 °C de 3 M HNO_3 0,02 N / 5 mL H_2O_2 30% / 3 mL H_2O_2 pH 2 / NH_4O Ac. 3,2 M / HNO_3 20% 2 horas / 3 horas / 0,5 horas Extracción 5: Fase residual Placa calefactora. Vaso teflón. HF, $HClO_4$, HNO_3, HCl Determinación cuantitativa: Espectrometría óptica por plasma de acoplamiento inductivo	
Análisis textural	% de arcilla	Densitometría (PEC-018)	
	% de arena		
	% de limo		
	Textura		
TPH	C10-C28	Cromat CG FID (EPA8015)	AGQ Perú S.A.C.
	C28-C40		
	C5-C10		
	C5-C40	Calculado (PP-2010/EPA8015C)	

9.2.5 Caracterización de componente minero y muestras de sólidos en piezómetro (Ccamacmayo)

118. El muestreo en componentes mineros, se realizó tomando en consideración las recomendaciones del ítem "Generalidades del muestreo: programa de muestreo y fichas de muestreo en terreno" de la Guía Metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras del Servicio Nacional de Geología y Minería [SERNAGEOMIN] (Chile, 2015).

Determinación de puntos de muestreo

119. Para determinar el número mínimo de muestras, se tomó en cuenta algunos factores, como: composición, características, variabilidad, dimensiones totales y específicas, y grado de alteración de ambos depósitos de relaves, con la finalidad de representar la variabilidad de cada tipo de material (SERNAGEOMIN, 2015). Por otro lado, los puntos se localizaron en sectores accesibles, verificando las condiciones de riesgo y las facilidades en el acceso a los lugares identificados. La Tabla 9-8 detalla los puntos considerados.

120. Las muestras correspondientes a los sólidos en los piezómetros del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, se tomaron de la sedimentación del agua extraída.

Tabla 9-8. Ubicación de los puntos de monitoreo para la caracterización de componente minero y sólidos de piezómetro

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)	Prof. (cm)
				Este (m)	Norte (m)		
Zona Ccamacmayo							

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)	Prof. (cm)
				Este (m)	Norte (m)		
1	CMR-CA-01	Depósito Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-01A y CMR-CA-01 B.	251 391	8 358 604	3925	0-100
2	CMR-CA-02		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-02A y CMR-CA-02 B.	250 357	8 355 649	3967	0-100
3	CMR-CA-03		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-01A y CMR-CA-01 B.	251 926	8 356 079	4028	0-100
4	CMR-CA-01A		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. muestra tomada a 30 cm de profundidad	251 655	8 355 873	3964	0-30
5	CMR-CA-01B		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
6	CMR-CA-02A		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra tomada a 30 cm de profundidad.	252 127	8 355 792	3969	0-30
7	CMR-CA-02B		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra tomada a 1 m de profundidad.				30-100
8	CMR-CA-03A		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra tomada a 30 cm de profundidad.	251 437	8 355 441	3978	0-30
9	CMR-CA-03B		Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra tomada a 1 m de profundidad.				30-100
10	PSED-CA-01	Piezómetro en dique	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves de Ccamacmayo a 100 m, margen derecho del dique	251 909	8 356 414	4228	10
11	PSED-CA-02		Ubicado en el dique de la presa de relaves Ccamacmayo.	251 926	8 356 079	4028	11
Zona Huinipampa							
1	CMR-HU-01	Depósito Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-01A y CMR-HU-01B.	252 127	8 355 792	3 969	0-100
2	CMR-HU-02		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-02A y CMR-HU-02B.	244 619	8 350 117	4 018	0-100
3	CMR-HU-03		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-03A y CMR-HU-03B.	244 458	8 349 663	3 964	0-100
4	CMR-HU-01A		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa.	244 233	8 349 856	3 962	0-30

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m.)	Prof. (cm)
				Este (m)	Norte (m)		
			Muestra tomada a 30 cm de profundidad.				
5	CMR-HU-01B		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra tomada a 1 m de profundidad.				30-100
6	CMR-HU-02A		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra tomada a 30 cm de profundidad.	244 619	8 350 117	4 018	0-30
7	CMR-HU-02B		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra tomada a 1 m de profundidad.				30-100
8	CMR-HU-03A		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra tomada a 30 cm de profundidad.	244 458	8 349 663	3 964	0-30
9	CMR-HU-03B		Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra tomada a 1 m de profundidad.				30-100

Desarrollo del monitoreo

121. La toma de muestras se realizó tomando en consideración la "Guía Metodológica para la estabilidad química de faenas e instalaciones mineras", mientras que los procedimientos para la conservación y preservación de muestras se realizaron de acuerdo a lo establecido por el laboratorio acreditado.

122. Con respecto a la profundidad de muestreo y conforme a lo observado en campo, se determinó que la profundidad de muestreo sería de 0 – 100 cm, en dos tramos de 0 - 30 cm y de 30 - 100 cm, teniendo en consideración que de 0 – 30 cm de profundidad se encuentra la capa más expuesta a condiciones oxidantes y de 30 – 100 cm de profundidad el material se encuentra menos expuesto a condiciones oxidantes. Asímismo, se tomó una muestra compuesta de las dos profundidades.

123. Con respecto a la toma de muestras, éstas se realizaron utilizando un kit de muestreo de suelo. La porción de material de relave colectada se colocó en un recipiente de plástico para homogeneizar y luego, usando un cucharón de acero inoxidable, se colocó la muestra en bolsas de polietileno que fueron entregadas por el laboratorio acreditado. La cantidad de muestra fue aproximadamente de 3 kg por cada punto de monitoreo.

124. Por último, todas las muestras fueron almacenadas en coolers y conservadas con ice-packs (hielo gel) para trasladarlas al laboratorio respectivo[20] junto con las cadenas de custodia para el análisis correspondiente.

Análisis de Toxicidad (TCLP, por sus siglas en inglés)

125. La evaluación de las características de toxicidad del material de relave de los depósitos Ccamacmayo y Huinipampa se realizó según el método de "Análisis de las características de toxicidad por lixiviación – TCLP" (*Toxicity Characteristics*

[20] AGQ Perú S.A.C.

Leaching Procedure) desarrollado por la Agencia de Protección Ambiental, EPA, de los Estados Unidos. La metodología permite cuantificar la extractabilidad de compuestos tóxicos tales como: metales, compuestos orgánicos volátiles, semi-volátiles y pesticidas bajo un conjunto de condiciones de laboratorio (Muñoz, 2009). En la presente evaluación, este método ha sido utilizado para determinar el potencial de peligrosidad de los residuos mineros depositados en los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

Análisis mineralógico

126. El análisis mineralógico del material de relaves fue analizado con el método de cuantificación de refinamiento Rietveld, el cual es un método de refinamiento de estructuras cristalinas que usa los datos de difracción de rayos X o neutrones, en polvo (Choque et al., 2014).

Método de ensayo de laboratorio

127. Se ha utilizado los métodos de ensayo presentados en la Tabla 9- 7. Asimismo, en la Tabla 9-9, se indica los métodos de análisis adicionales realizados para las muestras de relave utilizado por los laboratorios acreditados[21] conforme los parámetros evaluados.

Tabla 9-9. Métodos de análisis de muestras de relaves utilizado por el laboratorio

Parámetros	Método de Análisis	Laboratorio de ensayo acreditado
Análisis mineralógico	Difractómetro D8. Cuantificación: Método refinamiento Riertveld	AGQ
Prueba de ecotoxicidad (TCLP)	Mercurio (TCLP): EPA245 1, Rev. 3 1994 Metales (TCLP): EPA 200.7, Rev. 4.4, 1994	ALS Corplab

128. Con respecto a los parámetros: textura, test ABA, análisis mineralógico, metales solubles por extracción secuencial con la metodología de Tessier, hidrocarburos y granulometría; se analizaron sobre muestras compuestas. La Tabla 9-10 detalla los parámetros analizados por cada punto de monitoreo.

Tabla 9-10. Parámetros para cada punto de monitoreo en los depósitos de relaves

Parámetros	Metales totales	ABA	Análisis Minera.	Extracción Tessier	Hidro. Totales	Granul.	TCLP
CMR-CA-01		X	X	X	X	X	X
CMR-CA-02		X			X	X	
CMR-CA-03		X				X	
CMR-CA-01A	X						
CMR-CA-01B	X						
CMR-CA-02A	X						
CMR-CA-02B	X						
CMR-CA-03A	X						
CMR-CA-03B	X						
CMR-HU-01		X	X	X	X	X	X
CMR-HU-02		X				X	
CMR-HU-03		X				X	
CMR-HU-01A	X						
CMR-HU-01B	X						
CMR-HU-02A	X						
CMR-HU-02B	X						
CMR-HU-03A	X						
CMR-HU-03B	X						

21 AGQ Perú S.A.C y ALS Corplab

9.2.6 Estudio de prospección geofísica

129. El estudio geofísico consistió en el trazado de líneas de tomografía, y la obtención de la información de resistividad respectiva; todo ello a través del uso de un receptor, un transmisor, un software informático instalado en un ordenador portátil, así como un motor generador de corriente, cables, electródos, entre otros. Para lo cual se siguió los procedimientos del método de tomografía eléctrica polo dipolo que se encuentra en la guía: "*Uso de técnicas Geofísicas Aéreas de Superficie y de pozo para lugares contaminados.* 1997 EPA/625/R-92/007" e *"Innovación en la caracterización Geofísica de lugares con depósitos peligros* - EPA-542-R-00-003".

130. Es necesario mencionar que, para un mejor análisis, se utilizaron las tomografías geoeléctrica realizadas el año 2015 en el área de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo, las cuales fueron encargadas por la Dirección de Evaluación a la empresa Advance Engineering & Research SAC. (ver Tabla 9-11).

Trazo de líneas de tomografía geoeléctrica

131. Para el trazo de las líneas de tomografía geoeléctrica se procedió a realizar previamente un recorrido por toda la zona de influencia del depósito de relaves, con la finalidad de determinar las zonas accesibles para realizar los trabajos de campo; una vez concluida esta, se procedió al trazado de las 13 líneas de tomografía geoeléctrica[22], seis en la zona de Ccamacmayo y siete en la zona de Huinipampa (ver Tabla 9-11).

Tabla 9-11. Líneas de Tomografía utilizadas para la evaluación

N°	Código TG	Año	Mes	Depósito de relaves	Código 2015
1	2-J15C	2015	Julio	Ccamacmayo	Tomografía 2
2	3-S15C		Setiembre		Tomografía 3
3	1-J15H		Julio	Huinipampa	Tomografía 1
4	4-J15H		Setiembre		Tomografía 4
5	2-S15H				Tomografía 2
6	1–S16C	2016	Setiembre	Ccamacmayo	-
7	2–S16C				-
8	3–S16C				-
9	4–S16C				-
10	5–S16C				-
11	6–S16C				-
12	1–S16H			Huinipampa	-
13	2–S16H				-
14	3–S16H				-
15	4–S16H				-
16	5–S16H				-
17	6–S16H				-
18	7–S16H				-

132. En cada línea de tomografía geoeléctrica se colocaron una serie de electrodos introducidos parcialmente en el terreno; favoreciendo así la conducción de la corriente eléctrica. La extensión de cada línea geoeléctrica fue definida de acuerdo a la superficie del terreno y a la topografía. El espaciamiento entre los electrodos fue determinado de acuerdo al nivel de detalle requerido; a menor espaciamiento

[22] La línea de tomografía geoeléctrica es una línea de investigación geofísica colocada sobre el terreno, en la cual se colocan una serie de electrodos, delimitando la extensión del perfil geoeléctrico que se desea obtener.

entre los electrodos, mayor el nivel de detalle en las mediciones. El total de tomografías geoeléctricas utilizadas en esta evaluación se presentan en la Figura 9-1 correspondiente al depósito de relaves Huinipampa y la Figura 9-2 al depósito de relaves Ccamacmayo.

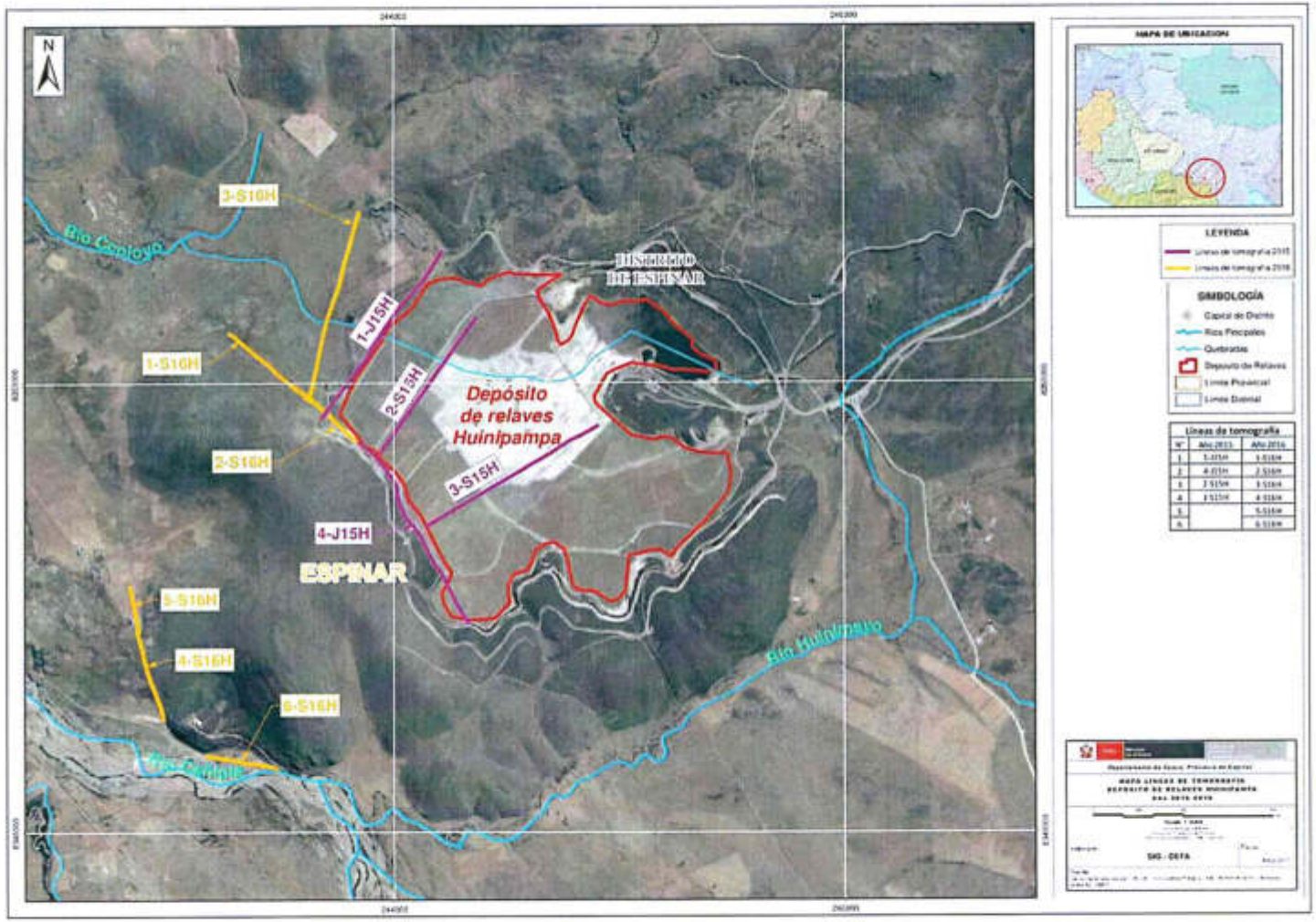


Figura 9-1. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica – unidad minera Tintaya - depósito de relaves Huinipampa

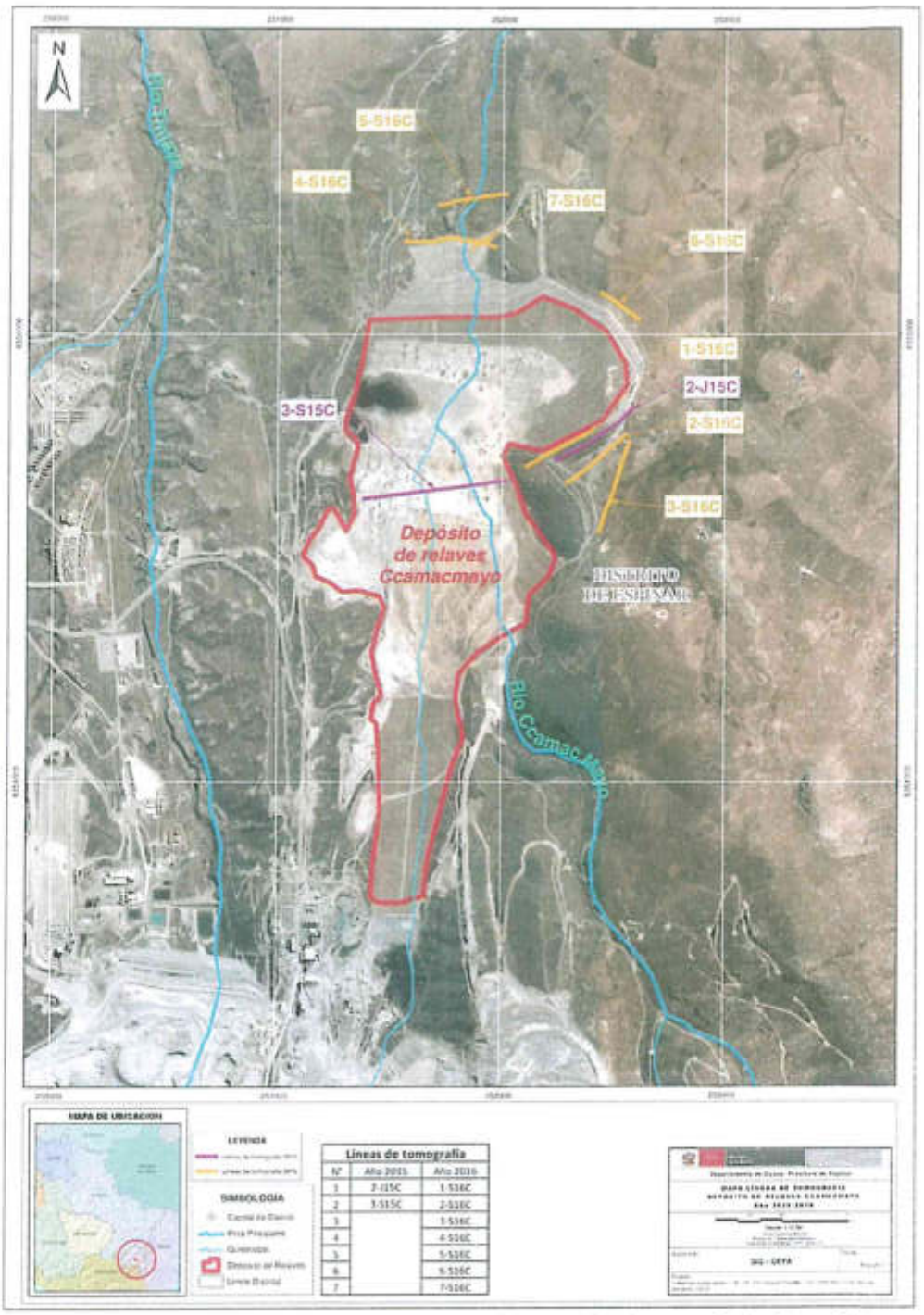


Figura 9-2. Ubicación de las líneas de tomografía geoeléctrica – unidad minera Tintaya - depósito de relaves Ccamacmayo

Mediciones en las líneas de Tomografía geoeléctrica

133. Para la obtención de los perfiles geoeléctricos se realizaron mediciones en las líneas de tomografía geoeléctrica tomando en cuenta lo siguiente:

- Las lecturas obtenidas de la emisión de corriente enviada por el transmisor a través del cable de corriente y electrodos hacia el terreno.
- La recepción de potencial eléctrico y registro de valores a través del receptor.

134. El proceso de medición se llevó acabo de la siguiente manera: El operador del transmisor (Tx), realizará el envío de corriente a solicitud del operador del receptor (Rx) y siempre en coordinación con el personal de apoyo encargado de los cables de corriente. La confirmación del envío de corriente es indicado al personal de corriente para que no toquen los cables mientras se envía energía y junto a esta indicación se da el valor de la intensidad de corriente (expresado mA) al operador de Rx. Este valor es ingresado al Rx y se realiza las mediciones, en cada medida se deberá considerar los valores de resistividad y cargabilidad. Una vez registrado y almacenado en el receptor, el operador de Rx indica al operador de Tx para que corte el flujo de corriente y este a su vez indicará al personal de cable de corriente que la corriente está cortada y pueden avanzar al siguiente punto, de esta manera completar la línea de investigación del subsuelo.

135. Los datos obtenidos en campo se almacenan en la memoria del receptor, en el que se consignan: (1) la ubicación de cada línea, (2) los electródos de medida, (3) los electródos de emisión de corriente, (4) los valores de la intensidad de corriente emitida, (5) el voltaje primario, (6) el número de repeticiones de intervalos de lecturas, (7) el tiempo de dominio de las lecturas y (8) los valores de resistividad aparente.

136. Para la interpretación y análisis de información del área de estudio se ha dividido en dos áreas, el primero corresponde al área de influencia del depósito de relaves Ccamacmayo y el segundo al área de influencia del depósito de relaves Huinipampa.

9.2.7 Mapeo Geológico

137. El mapeo geológico representa - de manera simplificada - la naturaleza de los materiales geológicos presentes en la zona en evaluación; y a partir de ellos, profundizar en los análisis hidroquímicos y realizar una mejor interpretación de los resultados de tomografía geoeléctrica. Para la presente evaluación se tomó como base la información cartográfica a escala 1:50,000 del cuadrángulo de Yauri 30t generada por el Ingemmet (Cerpa et al., 2013); así como del estudio realizado por esta misma institución en la provincia de Espinar denominado: "Estudio Geológico, Hidrogeológico y Análisis de Muestras de Agua y Sedimentos de Quebrada para Establecer Líneas de Base Geo-ambiental" (2012).

138. El trabajo en campo consistió - con la ayuda de una picota y una brújula - en el reconocimiento de las unidades litológicas, contactos, fallas y elementos estructurales. La información registrada, fue obtenida de los afloramientos de roca; es decir, de zonas expuestas en la superficie que permiten observar las

características geológicas del subsuelo. El mapeo se realizó en las zonas circundantes a los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa en un radio de 100 a 200 metros, registrándose las observaciones en una libreta de campo, en la que además se realizó esquemas y se anotó otras condiciones físicas del sitio.

9.2.8 Evaluación hidroquímica

139. Para la evaluación de los aspectos químicos del agua y los tipos de reacciones que ocurren en este medio, el presente estudio tomó como base la totalidad de información de calidad de agua superficial, subterránea, y de contacto con el material de los depósitos de relave, descrito en los apartados anteriores. Además, si bien Custodio (1976) considera que los análisis de calcio, magnesio, sodio, potasio, bicarbonatos, sulfatos, cloruros y parámetros de campo como la conductividad eléctrica, temperatura, oxígeno disuelto y pH, son suficientes para el estudio de los principales procesos químicos en la mayoría de acuíferos y sistemas hidrológicos (ANA, 2011), se incluyó en la hidroquímica el análisis de metales traza que podrían movilizarse desde el depósito de relaves de darse las condiciones de especiación y flujo necesarias; así mismo, se añadió el análisis isotópico de los isótopos estables: oxígeno18 y deuterio.

Análisis isotópico

140. Para el análisis isotópico se colectó un total de 30 muestras de agua de diferente procedencia (Tabla 9-12). El procedimiento de toma de muestra se realizó utilizando frascos plásticos de 30 ml proporcionados por el laboratorio acreditado. Las muestras fueron almacenadas en coolers (i.e. cámara frigorífica o equipo para la conservación de muestras) a baja temperatura (de 4 a 10 °C).

Tabla 9-12. Puntos de monitoreo utilizados para el análisis isotópico

N°	Código	Sector	Nombre	WGS-84		Cota	d ‰ ^{2}H	d ‰ ^{18}O
				Este	Norte	msnm		
1	AS-CA-01	Ccamacmayo	Manantial Valentina	252532	8355345	3982	-122	-14.4
2	AS-CA-02		Manantial Boliviano	251391	8358604	3925	-137	-17.2
3	AS-CA-03		Manantial Jalastro	252667	8354859	4012	-133	-17
4	AS-CA-13		Manantial Chillahuipujo	251103	8348445	4287	-146	-18.8
5	AS-CA-07		Subdrenaje Ccamacmayo	251783	8356439	3939	-120	-15.1
6	AS-CA-04		Quebrada Paccpaco naciente	252519	8355173	4028	-133	-16.4
7	AS-CA-05		Quebrada Paccpaco	253273	8356698	3988	-118	-14.4
8	AS-CA-08		Río Salado	252264	8358724	3882	-116	-13.8
9	PZ-CA-01		Piezómetro	251690	8356549	3972	-137	-17.6
10	PZ-CA-02		Piezómetro	251909	8356414	4228	-128	-16.1
11	PZ-CA-03		Piezómetro	251926	8356079	4028	-123	-15
12	PZ-TI-01		Piezómetro	250357	8355649	3967	-138	-17.6
13	PZ-CA-04		Pozo artesanal	254554	8355009	4015	-115	-14.8
14	CMR-CA-AS-01		Relave Ccamacmayo	251390	8355389	4011	-112	-13.1
15	AS-HU-01	Huinipampa	Manantial Huinipampa 1	243330	8350181	3996	-116	-12.5
16	AS-HU-02		Manantial Huinipampa 2	242981	8350231	3987	-113	-12.5
17	AS-HU-05		Quebrada Huinipampa	244541	8348021	3939	-132	-16.5
18	AS-HU-06		Manantial Quetara 3	242648	8348816	3943	-133	-17
19	AS-JU-01		Manantial Jutu	241752	8346208	4005	-140	-18
20	AS-HU-10		Poza de sedimentación	243709	8349963	3971	-26.9	4.5

N°	Código	Sector	Nombre	WGS-84		Cota	d °/₀₀ ^{2}H	d °/₀₀ ^{18}O
				Este	Norte	msnm		
21	AS-HU-11		Afloramiento de agua en drenaje superficial	243798	8350199	3983	-114	-13.4
22	AS-HU-12		Manantial Choquepito	242774	8354295	4008	-139	-17.7
23	AS-HU-09		Subdrenaje Huinipampa	243954	8350225	3994	-123	-14.5
24	AS-HU-03		Manantial Quetara 1	242942	8348615	3973	-134	-17.2
25	AS-HU-04		Manantial Quetara 2	242861	8348739	3974	-134	-16.9
26	AS-RC-01		Río Cañipia	241988	8348831	3978	-126	-15.2
27	PZ-HU-01		Piezómetro	244168	8350567	3998	-134	-17.3
28	PZ-HU-03		Piezómetro	243068	8350696	3990	-135	-17.3
29	CMR-HU-AS-01		Relave Huinipampa	245367	8350022	3950	-61.4	-2.7
30	PZ-HU-02		Pozo artesanal	242763	8350227	3990	-115	-13.4

141. Las muestras para el análisis de los isótopos del oxígeno ($\delta^{18}O$) e hidrógeno ($\delta^{2}H$) fueron encargadas al laboratorio AGQ Perú SAC. Para su medición y registro se utilizó un analizador PICARRO L1102 – i (Tabla 9-13); este sistema de medición está basado en el tiempo que utiliza un láser de infrarrojo cercano para cuantificar las características espectrales de moléculas en un gas que pasa a través de una cavidad de medición óptica.

Tabla 9-13. Métodos de análisis de muestras utilizados por los laboratorios

Parámetros	Método de análisis	Laboratorio encargado
O-18	Por espectrometría de masas Finnigan, laser Picarro L-1102i (CRDS).	AGQ Perú SAC
Deuterio	Por espectrometría de masas Finnigan, laser Picarro L-1102i (CRDS).	AGQ Perú SAC

9.3 Análisis de datos

9.3.1 Calidad de agua

142. En la Tabla 9-14 se muestra la clasificación de los principales recursos hídricos, relacionados a esta evaluación, conforme a lo establecido en la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, asimismo, los cuerpos de agua que no están especificados en dicha norma, tomaran la clasificación del cuerpo de agua al cual tributan. Por otro lado, con el fin de tener una visión amplia de las restricciones de uso de los cuerpos de agua evaluados, y en concordancia a la revisión del EIA del proyecto Antapaccay Expansión Tintaya (2010), todos los resultados de calidad de agua han sido comparados con las tres categorías mencionadas en la
143. Tabla 9-14: Categoría 1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección; Categoría 3: "Riego de Vegetales y Bebida de Animales", subcategoría D1: Vegetales de Tallo Bajo y Alto y subcategoría D2: Bebida de Animales y Categoría 4: "Conservación del Ambiente Acuático" E2: Ríos de la costa y sierra.

Tabla 9-14. Principales cuerpos de agua y su clasificación

Código del cuerpo de agua	Cuerpo de agua	Categoría	Clase
Quebrada Paccpaco	Categoría 3	Clase 3	Clase 3
Quebrada Ccamacmayo	Categoría 3	Clase 3	Clase 3
Río Salado	Categoría 3	Clase 3	Clase 3
Río Tintaya	Categoría 3	Clase 3	Clase 3

Fuente: Información extraída de la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA.

144. El análisis de los resultados se inicia con los parámetros de campo (pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y temperatura) obtenidos de las hojas de registro de datos de campo presentados en el Anexo C, y continúa con los parámetros determinados por el laboratorio acreditado (demanda química de oxígeno [DQO], aceites y grasas, sólidos totales disueltos, sólidos totales suspendidos, dureza total, bicarbonatos, carbonatos, cianuro total, cianuro wad, cloruros, cromo hexavalente, fluoruros, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, silicatos, sulfatos y sulfuros, además de metales totales) obtenidos de los informes de ensayo del Anexo D. El análisis fue realizado mediante cuadros y gráficas de barras, en los que se comparó con todos los estándares de calidad para agua señalados anteriormente, dando énfasis en aquellos parámetros que transgredan por lo menos un valor de cualquiera de estas categorías. Además, junto al análisis de agua superficial, se ha incluido las muestras de agua residual industrial (agua del espejo de las presas de relave y del subdrenaje Ccamacmayo para su comparación referencial).

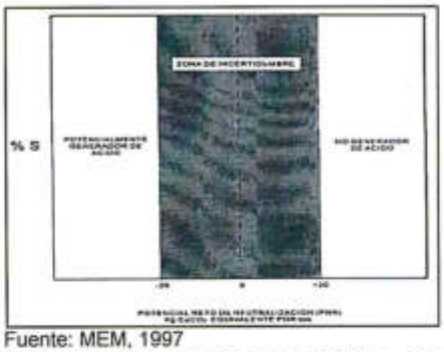
9.3.2 Calidad de sedimento

145. Debido a que el Perú aún no cuenta con Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para sedimentos, para el caso de los resultados de concentraciones de metales en sedimentos, estos fueron comparados referencialmente con los estándares de calidad ambiental canadiense para sedimentos de aguas continentales (*Canadian Environmental Quality Guidelines, CEQG – Sediment Quality Guidelines for freshwater, SQG*), los cuales consideran valores de calidad para los siete metales siguientes: arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc. Los CEQG – SQG establecen dos tipos de valores: (i) Interim Sediment Quality Guideline (ISQG), que corresponde a límites por debajo de los cuales no se presentan efectos biológicos adversos y (ii) Probable Effect Level (PEL), que corresponden a concentraciones sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia (ver Anexo A.2).

146. Se evaluó los resultados de las muestras de sedimentos en base a la predominancia del tamaño de partículas (proporciones de arena, limo y arcilla), conforme los datos entregados por el laboratorio acreditado.

147. Para la evaluación de los resultados de la extracción secuencial de metales pesados por el método de Tessier, estos se presentarán utilizando gráficas de barras comparativas, y de esta manera, observar y determinar la predominancia de cada una de las fracciones correspondientes al método de extracción.

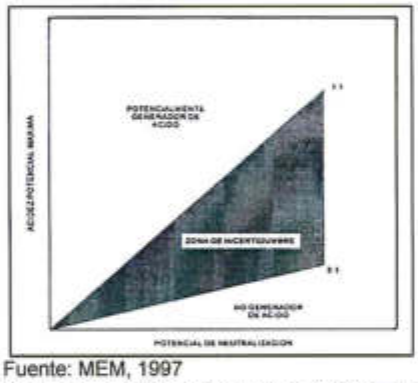
148. La interpretación de los resultados de prueba ABA, se basa en el Potencial de Neutralización Neta (PNN), según de muestra en la Figura 9-3. En teoría, una muestra es generadora neta de ácido si su PNN es menor que cero. Sin embargo, la experiencia demuestra que valores de PNN entre -20 y +20 toneladas de CaCO3/1000 toneladas de muestra (-2 a 2% de $CaCO_3$) pueden ser generadores de ácido. Este rango de incertidumbre puede atribuirse a errores inherentes a los procedimientos de prueba, a las conversiones a acidez total, a error analítico y al tamaño pequeño de la muestra.



Fuente: MEM, 1997

Figura 9-3. Interpretación de pruebas de balance ácido – base por PNN

149. Experiencia más reciente demuestra que, además del valor PNN, también debería considerarse la proporción entre PN y PA, según se muestra en la Figura 9-4. Las muestras con un potencial de neutralización de 2 a 3 veces mayor que su potencial de acidez, pueden ser consideradas como consumidoras de ácido. Es probable que las muestras con una proporción menor que 1:1 (es decir: PNN < 0) generen acidez. Sin embargo, como pauta general, las muestras con proporciones dentro del rango de 1:1 a 3:1 no son ni claramente generadoras ni consumidoras de ácido, debido a otros factores que influyen en el potencial de generación de ácido.



Fuente: MEM, 1997

Figura 9-4. Interpretación de pruebas de balance ácido – base por PN: PA

9.3.3 Caracterización de depósitos de relaves

Análisis de Toxicidad (TCLP, por sus siglas en inglés)

150. La evaluación de la toxicidad del material dispuesto en los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa, se realizó estableciendo comparaciones de los resultados del análisis TCLP, bajo dos criterios de comparación. El primer criterio consistió en la comparación con los niveles regulatorios —establecidos en la metodología TCLP— para los ocho metales (arsénico, bario, cadmio, cromo, mercurio, plata, plomo y selenio) que tienen características tóxicas[23]. Sin embargo, la actividad minera incluye una variedad mayor de metales, por lo que se ha empleado un segundo criterio de comparación, con el cual se incluyó otros metales

[23] Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) Regulatory Levels. En el 55 Federal Register 11801 del 29 de marzo de 1990 EPA promulgó una lista de compuestos que son calificados como Toxicity Characteristic debido a que ellos han "mostrado tener efectos tóxicos, cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos.

como: aluminio, antimonio, berilio, cobre, hierro, manganeso, talio y zinc a través de las comparaciones según "los niveles marcados para agua potable por la EPA norteamericana (*National Interim Primary Drinking Water Standards*) multiplicados por un factor de atenuación y dilución igual a 100" (Arranz y Cala, 2011 p. 213).

Tabla 9-15. Criterios de comparación de los resultados TLCP

Parámetros (mg/L)	L.D.	TCLP - niveles regulatorios	Regulaciones Nacionales de Agua Potable Primaria - EPA 2009*	Regulaciones Nacionales de Agua Potable secundarias- EPA 2010*
Aluminio (Al)	0,02			20*
Antimonio (Sb)	0,015		0,6*	
Arsénico (As)	0,02	5		
Bario (Ba)	0,0025	100		
Berilio (Be)	0,0001		0,4*	
Cadmio (Cd)	0,0015	1		
Cromo (Cr)	0,004	5		
Cobre (Cu)	0,01		130*	100*
Hierro (Fe)	0,03		0*	30*
Manganeso (Mn)	0,015			5
Mercurio (Hg)	0,0001	0,2		
Plata (Ag)	0,01	5		
Plomo (Pb)	0,02	5		
Selenio (Se)	0,03	1		
Talio (Tl)	0,015		0,2*	
Zinc (Zn)	0,0035			500

(*) Valores tomados de límites establecidos en National Primary and Secondary Drinking Water Standards multiplicados por un factor de 100, en ausencia de valores TCLP fijados para esos metales.

Análisis mineralógico

151. El análisis de la composición mineralógica se realizó de manera porcentual según los minerales que se muestran en la Tabla 9-16.

Tabla 9-16. Composición mineralógica

Minerales	Fórmula general
Pirita	FeS_2
Alunita	$KAl_3(SO4)_2(OH)_6$
Arcilla (Caolinita)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$
Flogopita	$K(Mg, Fe, Mn)_3Si_3AlO_{10}(F, OH)_2)$
Moscovita (Sericita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$
Feldespato potásico (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$
Arsenipirita	FeAsS
Yeso	$CaSO_4 \bullet 2(H_2O)$
Plagioclasa (Labradorita)	$CaAl_2Si_2O_8$
Plagioclasa (Albita)	$CaAl_2Si_2O_8$
Anfibol (Actinolita)	$Ca_2(Mg, Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$
Vermiculita	$(Mg, Fe)_3(Si,Al)_4O_{10})(OH)_24H_2O$
Feldespato potásico (Sanidina)	$(K,Na)(Si, Al)_4O_8$
Granates (Andratita)	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_2$
Carbonatos (Calcita)	$CaCo_3$
Plagioclasas (Anortita)	$CaAl_2Si_2O_8$
Clinopiroxeno (Augita)	$(Ca, Na)\ (Mg,Fe,Al, Ti)\ (Si\ Al)_2O_6$

9.3.4 Estudio de prospección geofísica

152. La base de datos previamente analizada (validación de datos y eliminación de valores incoherentes o ruidos generados por factores externos), fue utilizada para la generación de las pseudo-secciones (i.e. perfiles geoeléctricos), a través de un proceso denominado "inversión", en el cual se transforman las resistividades aparentes obtenidas en campo, a valores de resistividad real, obteniendo de esta

manera, una solución más precisa para las anomalías determinadas. Todo ello con la ayuda de un software especializado (RES2DINV).

9.3.5 Mapeo geológico

153. El análisis de datos consistió en la interpretación de la información de geología regional y unidades estratigráficas generadas por el Ingemmet (2012); además de la información obtenida del trabajo de campo realizado por el OEFA en setiembre del 2016, como parte de esta evaluación.

154. Finalmente, la interpretación de la data recogida se plasmó — usando una plataforma de sistema de información geográfica (GIS) — en un mapa geológico a escala 1: 80. 000, el cual incluyó una sección de corte en dirección suroeste – noreste (SO-NE), abarcando de esta manera el perfil de los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa.

9.3.6 Evaluación hidroquímica

155. Para la selección de la serie analítica se consideraron los parámetros más importantes, los cuales son los siguientes:

- **Parámetros fisicoquímicos:** pH, temperatura, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, turbidez, carbonatos y bicarbonatos.
- **Parámetros Inorgánicos:** sulfatos, cloruros y nitratos.
- **Isótopos**: Oxígeno (δ18O) y Deuterio (δ 2H).
- **Metales totales y metales disueltos:** Al, Ag, Sb, As, Be, Ba, B, Bi, Cd, Ca, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn Mo, Na, Ni, P, Pb, Hg, Se, Si, Sn, Sr, Tl, Ti, V, Zn, entre los principales (serie estándar para metales totales y disueltos).

156. La serie analítica, se seleccionó con la finalidad de describir las propiedades de los componentes hidroquímicos e isotópicos de las aguas superficiales y subterráneas.

157. La medición de los parámetros de campo fue realizada para conocer las características fisicoquímicas in situ de las aguas superficiales y subterráneas en el área de estudio, y para conocer en alguna medida sus tendencias, las cuales ayudaran a la interpretación de los resultados. Los análisis químicos se utilizaron para caracterizar químicamente las aguas, su evolución en su paso a través de la roca y alguna influencia del medio con el que han interactuado. Los análisis de isótopos ambientales fueron utilizados para conocer las principales fuentes de recarga del agua subterránea y la posible interacción agua-roca en su medio.

158. Finalmente, para un mejor análisis e interpretación hidroquímica se utilizará los diagramas (facies) hidroquímicos y los índices hidrogeoquímicos.

9.3.6.1 Diagramas (facies) hidroquímicos

159. El análisis de resultado también comprende elaborar diagramas hidroquímicos que permitan caracterizar las aguas en función a su concentración de sales, su

predominancia de cationes y aniones (tipo de agua) e interacción con la parte orgánica y roca.

Diagrama de Stiff

160. Este diagrama está compuesto por tres ejes horizontales, cada uno de ellos uniendo un catión y un anión. Todos los cationes se disponen al costado izquierdo del diagrama, y los aniones al derecho. Siempre el Na^+ se confronta con el Cl^-, el Ca^{+2} con el HCO_3^- y el Mg^{+2} con el SO_4^{-2} (a veces también se pueden mostrar otros dos iones, como el Fe^{+2} contra el NO^3). Todos los ejes horizontales están a la misma escala (lineal) y las concentraciones están dadas en meq/L.

161. Dos características sobresalen en este tipo de diagrama: por un lado, permite visualizar claramente diferentes tipos de agua (cada una con una configuración particular); y, por otro lado, en forma simultánea, permite dar una idea sobre el grado de mineralización (ancho de la gráfica). A continuación, en la Figura 9-5, se muestran algunas apreciaciones de este diagrama que caracterizan varios tipos de aguas.

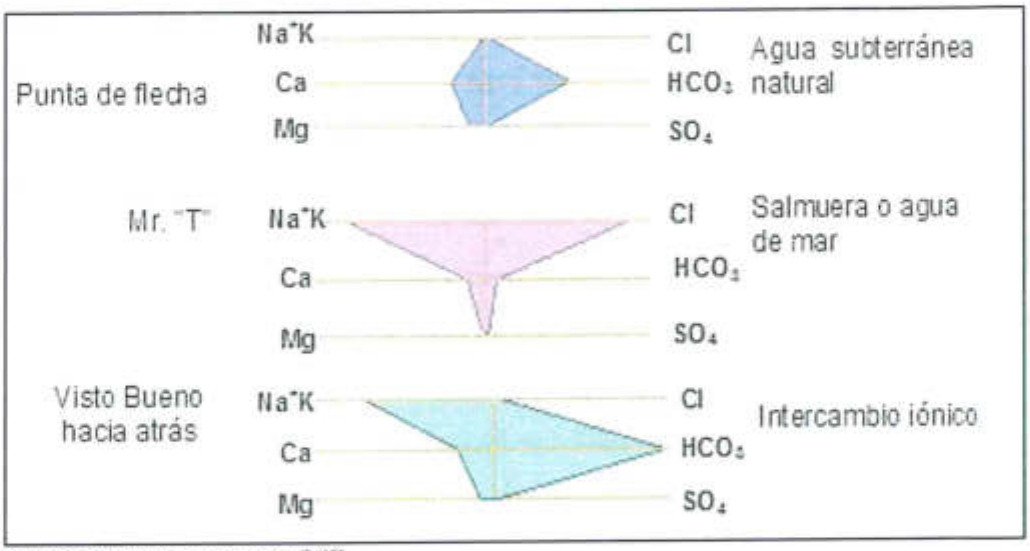


Figura 9-5: Diagrama de Stiff

Diagrama de Piper

162. Es una de las gráficas más utilizadas, en ella se incluyen aniones y cationes en forma simultánea. De tal manera, las aguas geoquímicamente similares quedan agrupadas en áreas bien definidas (Custodio, 1965).

163. Este gráfico está formado por dos triángulos equiláteros, donde se representan los cationes y aniones mayoritarios. Los vértices del triángulo de cationes son Ca^{2+}, Mg^{2+} y $Na^+ + K^+$, y los vértices del triángulo de aniones son SO_4^{-2}, Cl^- y $HCO_3^- + CO_3$. Los datos de los diagramas triangulares se proyectan en un rombo central en el que se representa la composición del agua a partir de los aniones y cationes.

164. Las concentraciones de los iones (meq/l) se expresan como porcentaje respecto a la suma de aniones y cationes. En cada triángulo se reúnen solo tres aniones y

tres cationes. A cada vértice le corresponde el 100% de un anión o catión. (ver Figura 9-6).

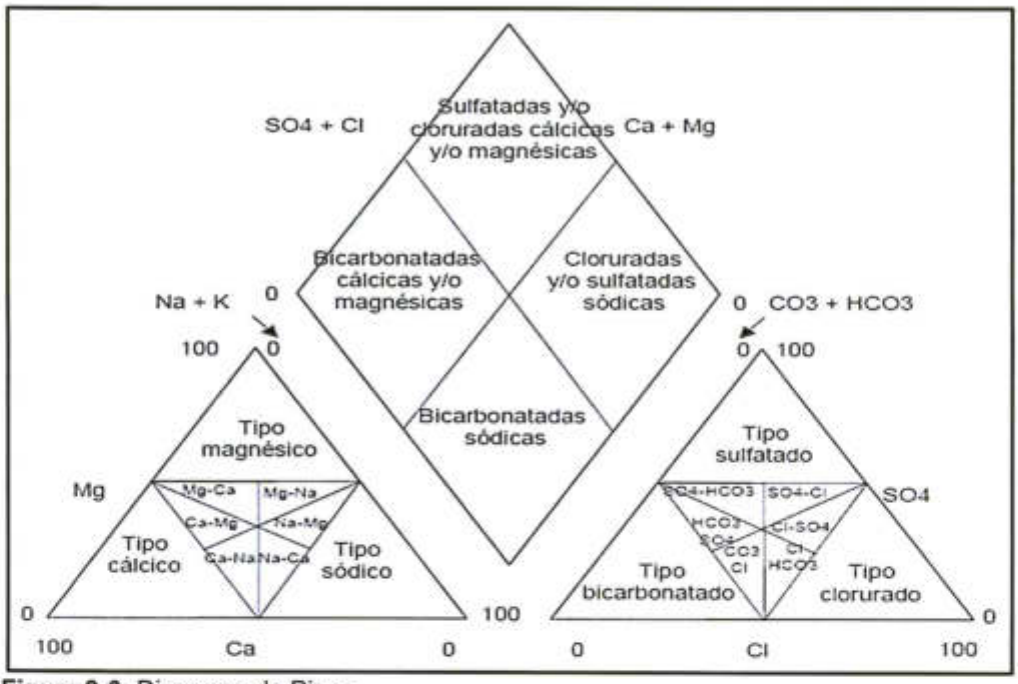


Figura 9-6: Diagrama de Piper

9.3.6.2 Índices hidrogeoquímicos

165. Los índices hidrogeoquímicos integran los aspectos hidroquímicos y geoquímicos, a través de indicadores obtenidos del análisis de los resultados de las muestras de agua y sedimento. Un factor importante en el estado hidroquímico de las aguas superficiales y subterráneas, sería el medio que rodea o el ambiente donde se desenvuelven estas, influyendo directamente sobre la relación existente entre los iones disueltos. Estos indicadores se pueden expresar a través de los diagramas de Paces y Younger.

Diagrama de Paces

166. El Diagrama de Paces muestra –a través de datos químicos– los rastros genéticos de las aguas subterráneas respecto a su origen y evolución. En la Figura 9-7 se muestran los campos correspondiente a cada rango genético y que se detallan a continuación: [1] Línea de unión entre el promedio de las aguas del río y el promedio de las aguas oceánicas; [2] oxidación de sulfuros; [3] hidrólisis de la piedra caliza; [4] hidrólisis de la piedra caliza acelerada por la presencia de CO_2; [5] hidrólisis de rocas graníticas aceleradas con presencia de CO_2; [6] residuo de evaporación del agua de mar; [7] disolución de estratos de halita; [8] salmueras de petróleo y salmueras de cúpulas de sal y cuencas sedimentarias; [9] agua fósil de rocas cristalinas del escudo canadiense; [10] lagos volcánicos ricos en azufre y aguas salinas de las fisuras continentales.

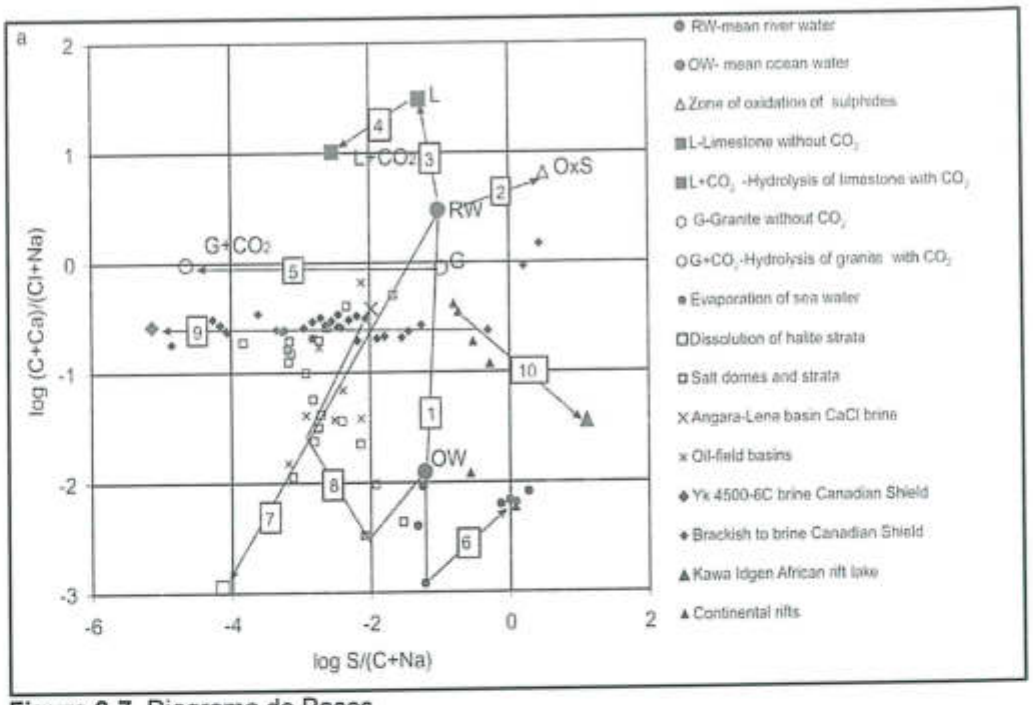


Figura 9-7. Diagrama de Paces

Diagrama de Younger

167. En el campo del manejo de aguas de mina, se utiliza un diagrama especializado de clasificación de agua subterránea[24]. En muchos contextos mineros, el balance de acidez-alcalinidad del agua subterránea es de mayor importancia práctica que el balance convencional de cationes mayores y menores. El diagrama de Younger (Rees et al., 2002), mostrado en la Figura 9-8 captura estos dos factores, permitiendo una fácil diferenciación entre los diversos tipos de aguas subterráneas que se encuentran en muchas áreas mineras.

[24] Para el diagrama de Younger en esta evaluación, se consideradon de manera referencial: los puntos de monitoreo (agua superficial y agua de proceso), además de puntos de monitoreo con bajas concentraciones de iones mayoritarios.

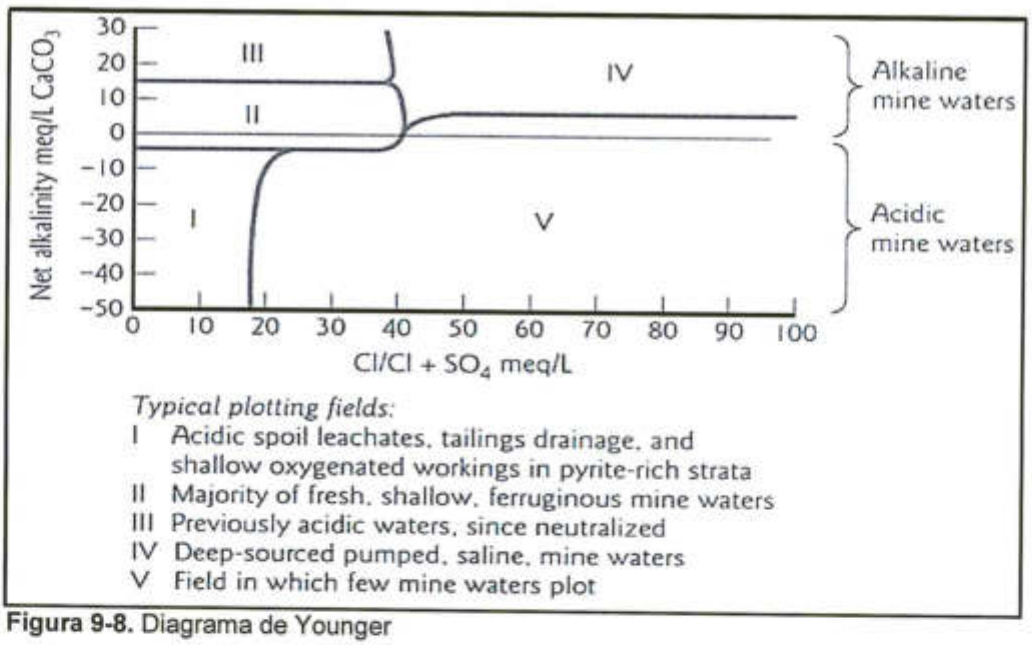


Figura 9-8. Diagrama de Younger

168. En el eje "y" se representa la alcalinidad neta (meq/L $CaCO_3$), que se calcula restando la acidez total a la alcalinidad total (ambos expresados en meq/L). Las zonas de clasificación corresponden a los: lixiviados ácidos de desechos, drenaje de relaves y trabajos superficiales en estratos ricos en pirita; II: mayoría de aguas superficiales; III: previamente aguas ácidas, ya neutralizadas; IV: aguas de bombeo, salinas y aguas de mina; V: campo en el que pocas aguas de mina son representadas.

169. Por otro lado, Kirby & Cravotta, (2005), plantean el calculo de la alcalinidad neta (meq/L $CaCO_3$), representado el eje "y", mediante la Ecuación 1; el cual resta la alcalinidad calculada a la acidez calculada; la acidez calculada se ha determinado mediante la Ecuación 2, definida por Hedin et al. 1994 & Watzlaf et al. 1994 en Kirby & Cravotta, (2005) finalmente, la alcalinidad calculada se ha determinado a partir de la ecuación 3 definida por Stumm & Morgan, 1996 en Kirby & Cravotta, (2005).

$$\text{Alcalinidad}_{\text{neta}} = \text{Alcalinidad}_{\text{calculada}} - \text{Acidez}_{\text{calculada}} \qquad \text{(Ec. 1)}$$

$$\text{Acidez}_{\text{calculada}} = 50\left[\left(\frac{2Fe^{+2}}{56}\right) + \left(3\frac{Fe^{+3}}{56}\right) + \frac{3Al}{27} + \frac{2Mn}{55} + 1000(10^{-pH})\right] \qquad \text{(Ec. 2)}$$

$$\text{Alcalinidad}_{\text{calculada}} = [HCO_3^-] + 2[2CO_3^{2-}] + [OH^-] + [H^+] \qquad \text{(Ec. 3)}$$

170. Finalmente, este diagrama permite una representación significativa, de las aguas subterráneas afectadas por la oxidación de la pirita (especialmente las aguas de mina), y ha sido empleado para rastrear los cambios geoquímicos que ocurren durante la atenuación natural de la acidez en estudios de remediación de aguas de mina.

9.3.6.3 Correlación estadística de Pearson

171. En la presente evaluación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, obtenido de la plataforma Excel 2013 para determinar aquellas variables del agua subterránea y superficial que se relacionaron con las características de las zonas de influencia y zonas blanco; todo ello a través de los criterios siguientes:

- Se consideraron dos grupos de análisis: 1) zonas blanco, comprende aquellos puntos de monitoreo que se ubican fuera del área de influencia de los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo; 2) zonas de influencia, comprende aquellos puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia de los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo. (ver Tabla 9- 17).
- Para el análisis de correlación de Pearson se consideraron solo aquellas variables (parámetros) que registraron valores superiores al límite de cuantificación y que además se registren en todos los puntos de monitoreo considerados.
- Luego, se seleccionaron aquellas variables que tuvieron una correlación mayor o igual al 70% (0,7) para las correlaciones positivas y menor o igual al -70% (-0,7) para correlaciones inversas, con un nivel de significancia del 5% (0,05).

Tabla 9- 17. Puntos de monitoreo considerados para el análisis de correlación

Zona	Código	Nombre	Depósito de relave
Blancos	AS-CA-13	Manantial Chillahuipujo	Ccamacmayo
	PZ-CA-01	Agua subterránea	
	PZ-CA-04	Agua subterránea	
	AS-JU-01	Manantial Jutu	Huinipampa
	AS-HU-12	Manantial Choquepito	
	AS-RC-01	Río Cañipia	
	PZ-HU-01	Agua subterránea	
De influencia	AS-CA-01	Manantial Valentina	Ccamacmayo
	AS-CA-03	Manantial Jalastro	
	AS-CA-07	Agua residual de proceso industrial	
	AS-CA-05	Quebrada Paccpaco	
	AS-CA-06	Quebrada Ccamacmayo	
	PZ-CA-02	Agua subterránea	
	PZ-CA-03	Agua subterránea	
	CMR-CA-AS-01	Relave	
	AS-HU-01	Manantial Huinipampa 1	Huinipampa
	AS-HU-02	Manantial Huinipampa 2	
	AS-HU-05	Quebrada Huinipampa	
	AS-HU-10	Poza de sedimentación	
	AS-HU-11	Afloramiento de agua en drenaje superficial	
	AS-HU-09	Subdrenaje Huinipampa	
	AS-HU-03	Manantial Quetara 1	
	AS-HU-04	Manantial Quetara 2	
	PZ-HU-02	Agua subterránea	
	PZ-HU-03	Agua subterránea	
	CMR-HU-AS-01	Relave	

9.3.6.4 Isotopía

Relación deuterio δ2H y oxigeno δ18O

172. El empleo de los isótopos estables del agua, δ2H y δ18O, son muy útiles para identificar las diferentes fuentes de recarga de agua subterráneas y distinguir aguas con una composición química similar, ya que son trazadores ideales porque son parte de la molécula de agua y no reaccionan como otros elementos disueltos

en el agua (Fontes, 1986). Por una parte, la concentración absoluta y relativa de los iones mayoritarios y traza en el agua reflejan los procesos de interacción agua-roca. Por otra, la composición isotópica de las aguas subterráneas puede utilizarse para localizar las zonas de recarga, y para determinar el origen de las aguas subterráneas.

Composición isotópica de las aguas meteóricas

173. La composición isotópica de la lluvia para varios lugares de la tierra por medio de la relación entre los valores δ18O y δ 2H. El comportamiento de los datos permite establecer una relación lineal dada por la relación:

$$\delta H = 8\delta 18 + 10$$

174. A esta línea recta se la denomina Línea Mundial de las Aguas Meteóricas (LMM) (ver Figura 9-9) y fue definida primeramente por Craig (1961).

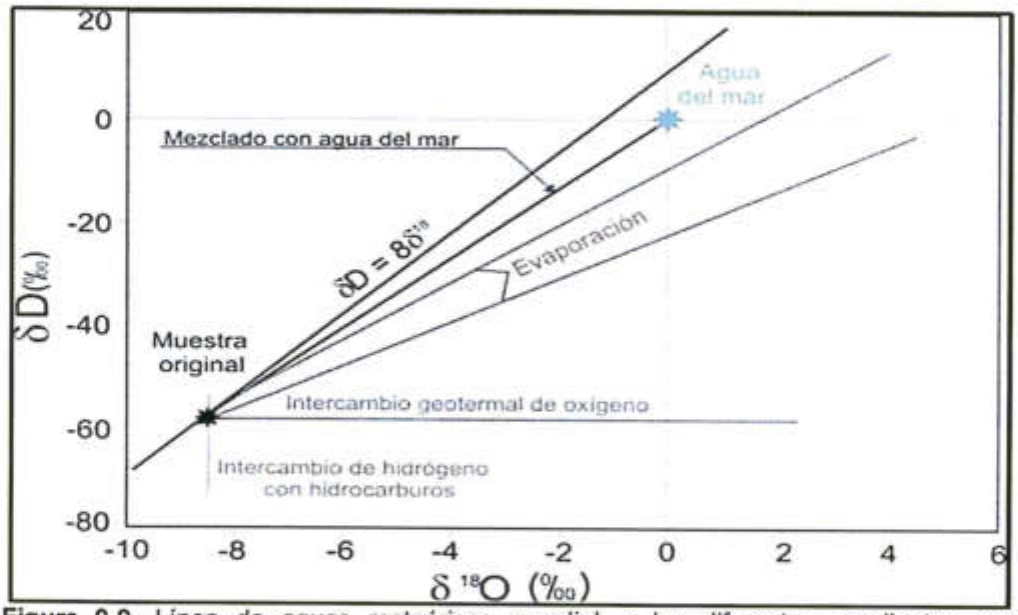


Figura 9-9. Línea de aguas meteóricas mundial, y las diferentes pendientes que determinan el origen del agua

175. Finalmente, la interpretación de la data se plasmó en una serie de escenarios hidroquímicos utilizando en software PHREEQC (versión 3), se puede calcular la partición de un elemento entre las diferentes especies acuosas y complejos, así como el estado de saturación de la solución (Candeias et al., 2015). También permite calcular los cambios causados por los procesos de transferencia de masa (disolución/precipitación, gasificación/desgasificación, intercambio iónico/adsorción, evaporación, calentamiento y mezcla).

10 RESULTADOS Y ANÁLISIS

10.1 Calidad de agua

176. Esta sección comprende la evaluación de los cuerpos de agua circundantes a los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa. La información base del presente análisis se encuentra sistematizada y ordenada en el Anexo A. Tablas de resultados. El análisis de los resultados se realizó tanto con la Categoría Cat1A1, Cat3D1 y Cat4E2- ríos de Costa y Sierra. Se enfatiza en el análisis sobre la existencia de transgresión a los estándares de calidad ambiental propios de su categoría como cuerpo de agua.

10.1.1 Calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

10.1.1.1 Agua superficial

Parámetros de campo

177. En la Tabla 10-1, se observa que los parámetros de conductividad eléctrica (CE) en la mayoría de los puntos de monitoreo exceden al menos uno de los valores de comparación de los ECA Cat1A1, Cat3D1 y Cat4E2- ríos de Costa y Sierra. En el caso del potencial de hidrógeno (pH) todos los puntos cumplieron con los valores establecidos en todas las categorías comparadas de los ECA para agua. Los valores de temperatura estuvieron en el rango de 9,4 – 22,1 °C.

Tabla 10-1. Parámetros de campo para calidad de agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	T (°C)
Naciente de la quebrada Paccpaco	AS-CA-04	7,4	1257	6,51	13,3
Quebrada Paccpaco	AS-CA-05	6,8	1194	4,5	14,6
Quebrada Ccamac Mayo	AS-CA-06	7	1249	7,43	9,4
Río Salado	AS-CA-08	7,6	3780	7,78	14,4
Quebrada Ccamac Mayo	AS-CA-09	8,4	632	6,92	22,1
Río Salado	AS-CA-10	8	3760	9,14	16,5
Río Tintaya	AS-CA-11	8,15	3480	8,56	10,6
Río Salado	AS-CA-12	7,46	3740	7,17	13,4
Río Tintaya	AS-CA-14	8,23	3400	6,04	15,7
Canal Cocarita	AS-CA-15	8,26	3790	6,39	13,7
Río Tintaya	AS-CA-16	8,26	3120	6,59	12,7
ECA para Agua, Cat1A1 a		**6,5 - 8,5**	**1 500**	**≥6**	(*)
ECA para Agua, Cat3D1 b		**6,5 - 8,5**	**2 500**	**≥4**	
ECA para Agua, Cat3D2 c		**6,5 - 8,4**	**5 000**	**≥5**	
ECA para Agua, Cat4E2 d		**6,5 - 9,0**	**1 000**	**≥5**	
	Supera al menos uno de los valores de los ECA.				
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección				
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.				
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.				
d Cat4E2- ríos Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Costa y Sierra.				

(*) El ECA establece una variación de tres (Δ3), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad. Sin embargo, no se consideró en el presente monitoreo por tratarse de muestras puntuales.

178. Respecto a la conductividad eléctrica, este parámetro superó el estándar para la Categoría 3-D1, con conductividades muy similares tanto en el río Salado (AS-CA-08, AS-CA-10 y AS-CA-12) como en el río Tintaya (AS-CA-11, AS-CA-14 y AS-CA-16).

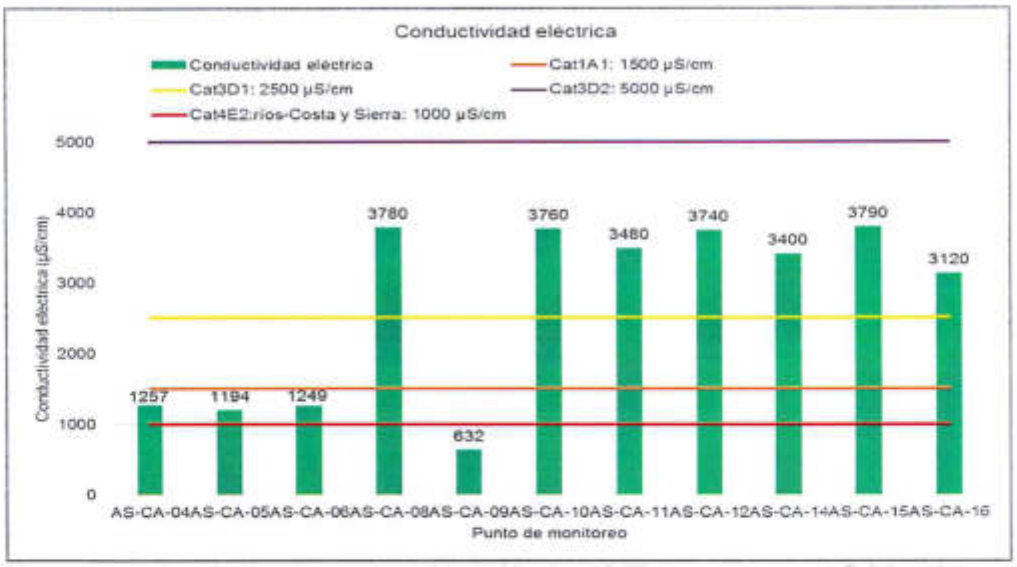


Figura 10-1. Resultados de conductividad eléctrica (C.E) para agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Parámetros determinados en laboratorio

179. La Tabla 10-2 resaltan los valores que superan algunos de los ECA para agua en comparación. Todos los valores resaltados superan la Categoría 1-A1, además solo las concentraciones de cloruros exceden los ECA Cat3D1. Por otro lado, las concentraciones de demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales suspendidos, bicarbonatos, carbonatos, cianuro total, cianuro wad, cromo hexavalente, fluoruros, nitrógeno amoniacal, nitrógeno total, silicatos y sulfuros obtenidas en todos los puntos evaluados presentaron valores por debajo de los establecidos en los ECA para agua Cat1A1, Cat3D1, Cat3D2, y Cat4E2-ríos Costa y Sierra. Además, las concentraciones de cianuro (WAD y total) y de cromo hexavalente fueron menores a los límites detectables para cuantificación de los equipos del laboratorio acreditado.

Tabla 10-2. Resultados de los parámetros de laboratorio para calidad de agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo								ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
										Categoria 1	Categoria 3		Categoria 4
		Naciente Quebrada Pacpacco	Quebrada Pacpacco	Quebrada Ccamac Mayo	Río Salado	Quebrada Ccamac Mayo	Río Salado	Río Tintaya	Río Salado	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-CA-04	AS-CA-05	AS-CA-06	AS-CA-08	AS-CA-09	AS-CA-10	AS-CA-11	AS-CA-12	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
DQO	mg/L	*	*	9,7	14,2	*	*	*	*	10	40	40	5
Aceites y grasas	mg/L	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	0,5	5	10	---
STD	mg/L	1006	918	972	2356	500	2508	2054	2300	1000	---	---	---
STS	mg/L	*	*	3,6	<3,0	*	*	*	*	---	---	---	100
Dureza total	mg/L	692,1	605,0	633,1	455,0	258,8	451,4	486,0	459,6	500	---	---	---
Bicarbonatos	mg/L	122,7	183,5	164	121,5	90,1	116	123	126	---	518	---	---
Carbonatos	mg/L	3,3	3,8	1,5	2,1	3,7	2,2	3	0,7	---	---	---	---
Cianuro total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,07	---	---	0,052
CN-WAD	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	---	0,1	0,1	---
Cloruros	mg/L	43,99	70,97	71,14	981,5	54,61	975,9	911	991,6	250	500	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	0,011
Fluoruros	mg/L	0,18	0,16	0,15	0,29	0,35	0,3	0,22	0,28	1,5	1	---	---
N- Amoniacal	mg/L	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01	1,5	---	---	-
N-Total	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	---	---	---	0,315
Silicatos	mg/L	25,96	30,45	19,15	17,91	56,99	18,14	24,91	31,27	---	---	---	---
Sulfatos	mg/L	483,2	333,1	412,6	261,7	129	257,9	223,7	245,3	250	1000	1000	---
Sulfuro	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---	---	0,002

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
*	No se realizó la medición del parámetro en este punto.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

180. La Figura 10-2 muestra gráficamente los parámetros que condicionan su uso respecto a la Cat.1 A1 (uso poblacional) en los ríos Tintaya y Salado, las cuales se refleja en las concentraciones de cloruros y sólidos totales disueltos (STD); mientras que en las quebradas Ccamacmayo y Pacpacco, serían las concentraciones de sulfatos y la dureza total. Además, las concentraciones similares entre el río Salado y el Tintaya se debería al uso del primero para compensar caudal, como se explicó en el caso de los parámetros de campo.

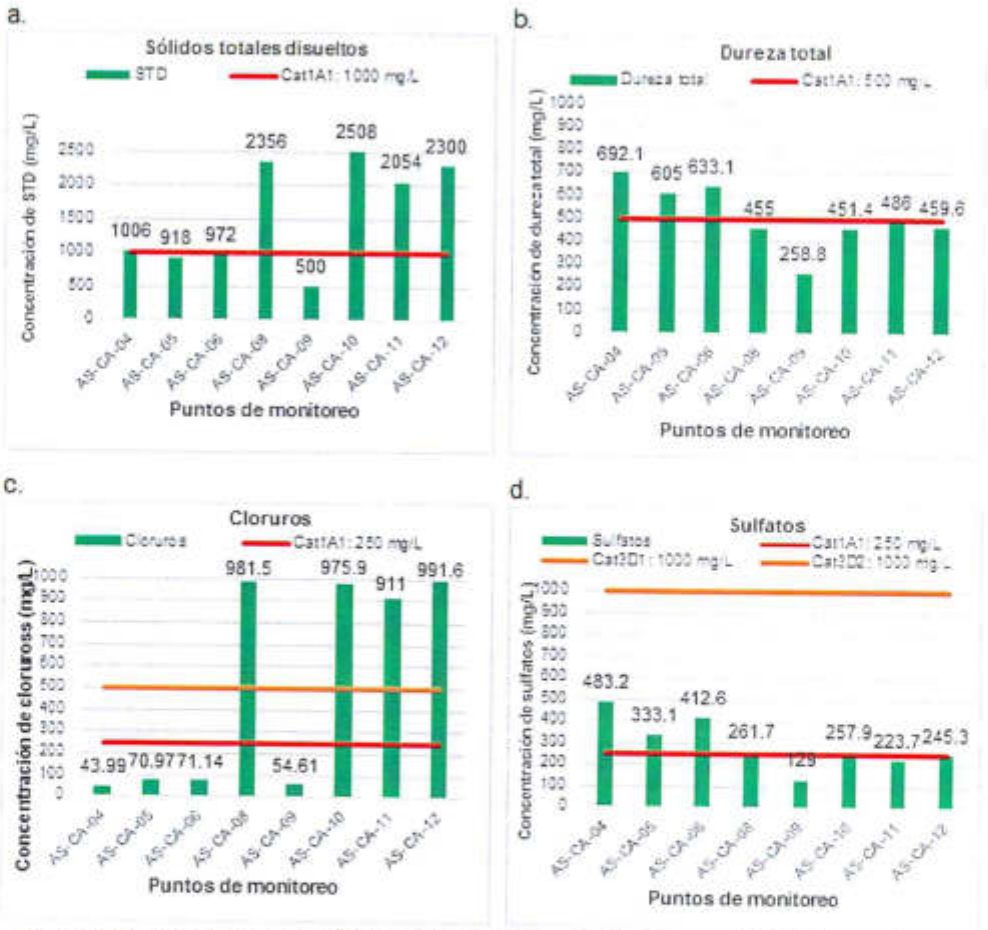


Figura 10-2. Resultados de **a.** STD, **b.** Dureza total, **c.** Cloruros y **d.** Sulfatos, en la zona del depósito de relaves Ccamacmayo

Metales totales

181. Los resultados de metales totales (Tabla 10-3) muestran que se excedió en arsénico para uso poblacional (Categoría 1 -A1) en los ríos Salado y Tintaya, y selenio solo se encontró en la naciente del río Paccpaco en mayores concentraciones que la Categoría 4 E2. Además, las concentraciones cromo y plomo fueron menores a los límites detectables para cuantificación de los equipos del laboratorio.

Tabla 10-3. Resultados de metales totales para calidad de agua superficial en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Concentración de metales totales (mg/L)	UNIDAD	Puntos de monitoreo								ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
										Categoría 1	Categoría 3		Categoría 4
		Naciente quebrada Paccpaco	Quebrada Paccpaco	Quebrada Ccamacmayo	Río Salado	Quebrada Ccamacmayo	Río Salado	Río Tintaya	Río Salado	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-CA-04	AS-CA-05	AS-CA-06	AS-CA-08	AS-CA-09	AS-CA-10	AS-CA-11	AS-CA-12	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
Al	mg/L	0,052	0,012	0,008	0,02	0,042	0,011	0,017	0,016	0,9	5	5	-
As	mg/L	<0,007	<0,007	<0,007	0,012	<0,007	0,013	0,011	0,011	0,01	0,1	0,2	0,15
Co	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,05	1	-
Cu	mg/L	0,003	<0,002	0,005	<0,002	0,005	<0,002	0,008	0,008	2	0,2	0,5	-
Cr	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,1	1	-
Fe	mg/L	0,063	0,024	0,053	0,051	0,0986	0,055	0,028	0,028	0,3	5	--	-
P	mg/L	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02	-	--	--	0,035
Mo	mg/L	<0,002	0,008	0,014	0,005	0,005	<0,002	<0,002	<0,002	0,07	--	--	--
Mn	mg/L	0,018	0,026	0,110	0,056	0,014	0,039	0,010	0,010	0,4	0,2	0,2	-
Se	mg/L	0,010	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,04	0,02	0,05	0,005
Pb	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,05	0,05	0,0025
Zn	mg/L	0,025	0,014	0,009	0,007	0,008	0,005	0,005	0,006	3	2	24	0,12

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

10.1.1.2 Agua subterránea

182. En esta sección se analiza los resultados de calidad de agua subterránea[25] en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo; las comparaciones que se realizaron con los ECA para agua son de forma referencial, en el caso de manantiales se ha tenido en cuenta la comparación en función a los posibles usos del recurso hídrico.

Parámetros de campo

183. Los resultados de los parámetros de campo obtenidos en los puntos AS-CA-01 (manantial Valentina), AS-CA-02 (manantial Boliviano), AS-CA-03 (manantial Jalastro), AS-CA-13 (manantial Chillahuipujo), PZ-CA-01 (piezómetro), PZ-CA-02 (piezómetro), PZ-CA-03 (piezómetro), PZ-TI-01 (piezómetro) y PZ-CA-04 (pozo artesanal) se detallan en la Tabla 10-4. Se observa que en el piezómetro PZ-TI-01, los valores de potencial de hidrógeno (pH) son ligeramente ácidos, además la conductividad eléctrica (CE) superan referencialmente los ECA para agua, Cat1A1, Cat3D1 y Cat4E2- ríos de Costa y Sierra, al menos en un punto de monitoreo. Las concentraciones de oxígeno disuelto, como era de esperarse debido a que el origen de las aguas tiene poco contacto con el oxígeno atmosférico, presenta deficiencias del mismo en todos los puntos salvo en el manantial Chillahuipujo, el cual no presentaría restricciones de uso en relación a los parámetros evaluados en esta sección. Respecto a la temperatura, los valores obtenidos estuvieron en el rango de 11,8 – 15,6 °C.

Tabla 10-4. Resultados de los parámetros de campo para calidad de agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	T (°C)
Manantial Valentina	AS-CA-01	6,98	3 390	4,99	13,9
Manantial Boliviano	AS-CA-02	6,91	422	4,58	15,5
Manantial Jalastro	AS-CA-03	7,10	1 070	4,02	14,2
Manantial Chillahuipujo	AS-CA-13	7,42	33,3	6,23	13,5
Piezómetro	PZ-CA-01	7,37	611	2,34	14,8
Piezómetro	PZ-CA-02	6,82	1 967	2,23	15,6
Piezómetro	PZ-CA-03	7,49	1 752	3,62	15
Piezómetro	PZ-TI-01	6,30	1 476	2,36	15,2
Pozo Artesanal	PZ-CA-04	7,01	81	2,84	11,8
ECA para Agua, Cat1A1 a		**6,5 - 8,5**	**1 500**	**≥6**	**(*)**
ECA para Agua, Cat3D1 b		**6,5 - 8,5**	**2 500**	**≥4**	
ECA para Agua, Cat3D2 c		**6,5 - 8,4**	**5 000**	**≥5**	
ECA para Agua, Cat4E2 d		**6,5 - 9,0**	**1 000**	**≥5**	

	Supera al menos uno de los valores de los ECA
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- ríos Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Costa y Sierra.

25 Aguas de manantiales, piezómetros y un recurso artesanal.

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	T (°C)
(*) El ECA establece una variación de tres (Δ3), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad. Sin embargo, no se consideró en el presente monitoreo por tratarse de muestras puntuales.					

184. Con respecto a los cuerpos de agua considerados como manantiales; la Figura 10-3 muestra gráficamente que la conductividad eléctrica es una limitante para el uso de las aguas en la mayoría de categorías evaluadas para el manantial Valentina (AS-CA-01), en el que se encontraran conductividades mayores respecto a todos los puntos evaluados para esta zona, mientras que los otros manantiales presentan conductividades acorde a todos los estándares de calidad evaluados, salvo el manantial Jalastro que presentó una conductividad eléctrica de 1 070 uS/cm por encima de la Categoría 1-A1 (uso poblacional), las cuales serían condiciones puntuales para las condiciones y el periodo de monitoreo.



Figura 10-3. Resultados de conductividad eléctrica (CE) en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Parámetros determinados en laboratorio

185. En la Tabla 10-5 se resaltan los valores de los parámetros de DQO, aceites y grasas, sólidos totales disueltos (STD), sólidos totales suspendidos (STS), dureza total, cloruros, nitrógeno amoniacal y sulfatos que superaron al menos en un punto los ECA para agua Cat1A1, Cat3D1, Cat3D2, o Cat4E2-ríos Costa y Sierra. Por otro lado, las concentraciones de bicarbonatos, carbonatos, cianuro total, cianuro wad, cromo hexavalente, fluoruros, nitrógeno total, silicatos y sulfuros, obtenidas en todos los puntos evaluados presentaron valores por debajo de estos valores. Además, las concentraciones de cianuro (WAD y total), cromo hexavalente, N-total y sulfuros fueron menores a los límites detectables para cuantificación de los equipos del laboratorio acreditado.

Tabla 10-5. Resultados de los parámetros de laboratorio para agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo									ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
											Categoría 1	Categoría 3		Categoría 4
		Manantial Valentina	Manantial Boliviano	Manantial Jalastro	Manantial Chillahuipujo	Piezó-Metro	Piezó-metro	Piezó-metro	Piezó-metro	Pozo artesanal	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-CA-01	AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-13	PZ-CA-01	PZ-CA-02	PZ-CA-03	PZ-TI-01	PZ-CA-04	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
DQO	mg/L	11,5	<2,0	4,5	*	8,3	16,6	*	*	*	10	40	40	5
Aceites y Grasas	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	0,5	5	10	---
STD	mg/L	2 816	292	860	22	450	1466	1076	1020	64	1000	---	---	---
STS	mg/L	<3,0	11,2	11,6	*	25,2	73,2	*	*	*	---	---	---	100
Dureza total	mg/L	1617,6	157,7	585	10,5	269,5	1041	776,3	836,5	35,3	500	---	---	---
Bicarbonatos	mg/L	286	44,5	126	12,9	154	205	278	814	27,2	---	518	---	---
Carbonatos	mg/L	0,8	0,2	2,1	0,1	0,4	0,3	1,2	0,9	0,1	---	---	---	---
Cianuro total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,07	---	---	0,052
CN-WAD	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	---	0,1	0,1	---
Cloruros	mg/L	330,6	8,66	37,22	0,5	22,42	157	385,6	4,43	0,7	250	500	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	0,011
Fluoruros	mg/L	0,21	0,19	0,07	0,04	0,25	0,21	0,12	0,32	0,096	1,5	1	---	---
N- Amoniacal	mg/L	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,07	0,82	<0,01	<0,01	1,5	---	---	-
N-Total	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	---	---	---	0,315
Silicatos	mg/L	23,31	80,12	23,73	2,78	9,8	20,9	16,84	81,73	21,12	---	---	---	---
Sulfatos	mg/L	1073	155,1	356,2	3,2	128,8	588,1	28,8	122,8	16,6	250	1000	1000	---
Sulfuro	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---	---	0,002

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
*	No se realizó la medición del parámetro en este punto.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

186. se muestra gráficamente alguno de los parámetros que se encontraron sobre los estándares para agua, principalmente para la Categoría 1 A1. Entre los manantiales evaluados, el manantial Valentina (AS-CA-01) presenta mayores concentraciones de STD, dureza total, cloruros y sulfatos, transgrediendo los ECA para agua Cat. 1 A1, además de la Cat. 3 para sulfatos. Asimismo, tanto el manantial Boliviano (AS-CA-02) como el Chillahuipujo (AS-CA-13) y el pozo artesanal (PZ-CA-04), tienen concentraciones dentro de los establecido en los ECA para agua en los parámetros evaluados en esta sección. Los piezómetros presentan –en algunos casos– concentraciones de estos parámetros sólo por encima del ECA para agua Cat.1 A1.

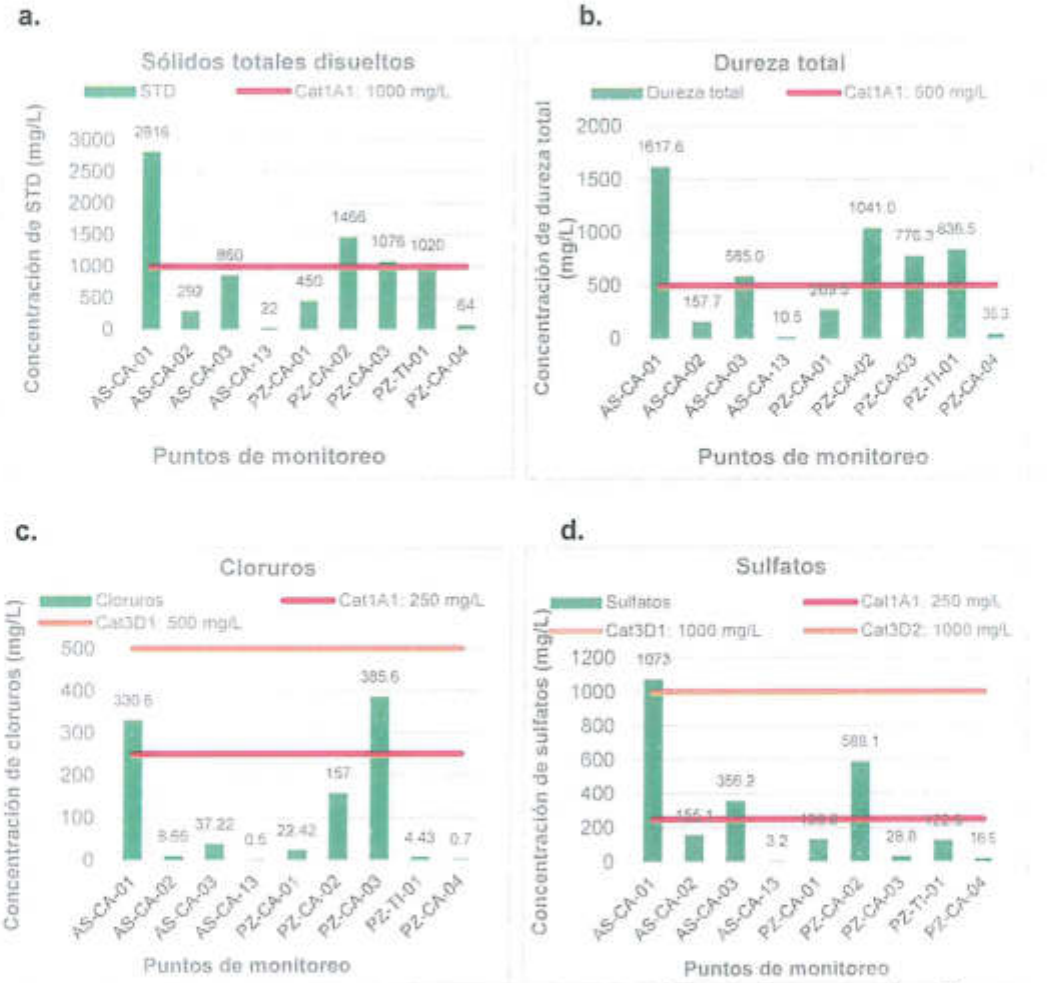


Figura 10-4. Resultados de a. Sólidos totales disueltos (STD), b. Dureza total, c. Cloruros y d. Sulfatos en la zona circundantes al depósito de relaves Ccamacmayo.

Metales totales

187. La comparación se realizó solamente para los metales totales que presentan estándares de comparación en los ECA para agua, conforme la Tabla 10-6. De esta tabla se destaca el piezómetro PZ-CA-03, ubicado en el dique del depósito de relaves Ccamacmayo (piezómetro de control), el cual excedió todos los metales considerados; además, registró –en la mayoría de los casos– las mayores concentraciones de metales totales en comparación con los demás puntos de monitoreo de esta zona de análisis; esta particularidad posiblemente se deba a

que el agua del piezómetro de control del administrado está en contacto con el material de relave, lo que propiciaría el enriquecimiento de las aguas captadas en el piezómetro con los metales registrados. Existen concentraciones de metales como: selenio, molibdeno, hierro, aluminio, manganeso, plomo y arsénico que excedieron la Categoría 1 A1; también para la categoría 3 se excedieron metales como cobre, selenio y manganeso y para la categoría 4E2 fósforo, selenio, plomo y zinc. Respecto a los manantiales, los denominados: Valentina, Boliviano y Jalastro, presentaron concentraciones de selenio que superaron del ECA para agua Cat. 4 E2 y Cat. 1 A1; adicional a ello, el manantial Valentina y Boliviano presentaron concentración de molibdeno y arsénico sobre el estándar de la Cat. 1 A1 respectivamente.

188. Conforme a la caracterización del agua de piezómetros se presentan concentraciones de arsénico, cobre, hierro, fósforo, manganeso y plomo que exceden alguno de los estándares de comparación (ver Tabla 10-6). Respecto al plomo (f), tanto en manantiales como en el pozo artesanal no se registraron concentraciones en cuerpos de agua naturales, estando por debajo del límite de cuantificación del laboratorio. En el pozo artesanal (PZ-CA-04) se reportaron concentraciones de aluminio y hierro sobre el ECA para agua Cat. 1 A1, además del zinc para la Cat. 4 E2. El detalle de los parámetros considerados relevantes que superaron alguno de los estándares de comparación, se muestran en la .

Tabla 10-6. Resultados de metales totales para agua subterránea en la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo

Concentración de metales totales (mg/L)	UNIDAD	Puntos de monitoreo									ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
											Categoría 1	Categoría 3		Categoría 4
		Manantial Valentina	Manantial Boliviano	Manantial Jalastro	Manantial Chillahuipujo	Piezómetro	Piezómetro	Piezómetro	Piezómetro	Pozo artesanal	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales [b]	Bebida de animales [c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-CA-01	AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-13	PZ-CA-01	PZ-CA-02	PZ-CA-03	PZ-TI-01	PZ-CA-04	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
Al	mg/L	0,128	0,046	0,041	0,245	0,209	0,656	45,19	0,014	1,31	0,9	5	5	-
As	mg/L	<0,007	0,019	<0,007	<0,007	0,029	<0,007	0,033	0,019	<0,007	0,01	0,1	0,2	0,15
Co	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,053	<0,001	<0,001	-	0,05	1	-
Cu	mg/L	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	0,051	0,009	12,78	<0,002	0,014	2	0,2	0,5	-
Cr	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,168	<0,001	<0,001	0,05	0,1	1	-
Fe	mg/L	0,024	0,149	0,083	0,199	0,821	3,97	236,4	1,076	1,73	0,3	5	--	-
P	mg/L	0,12	0,59	0,03	0,07	0,32	0,15	3,1	0,05	0,03	-	--	--	0,035
Mo	mg/L	0,258	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,361	<0,002	<0,002	0,07	--	--	--
Mn	mg/L	0,005	0,052	0,035	0,005	0,304	1,411	6,789	0,581	0,006	0,4	0,2	0,2	-
Se	mg/L	0,02	0,0095	0,008	<0,006	<0,006	<0,006	0,022	<0,006	<0,006	0,04	0,02	0,05	0,005
Pb	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,021	0,0099	0,214	<0,001	<0,001	0,01	0,05	0,05	0,0025
Zn	mg/L	0,04	0,03	0,006	0,009	0,03	0,042	1,768	0,014	0,563	3	2	24	0,12

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

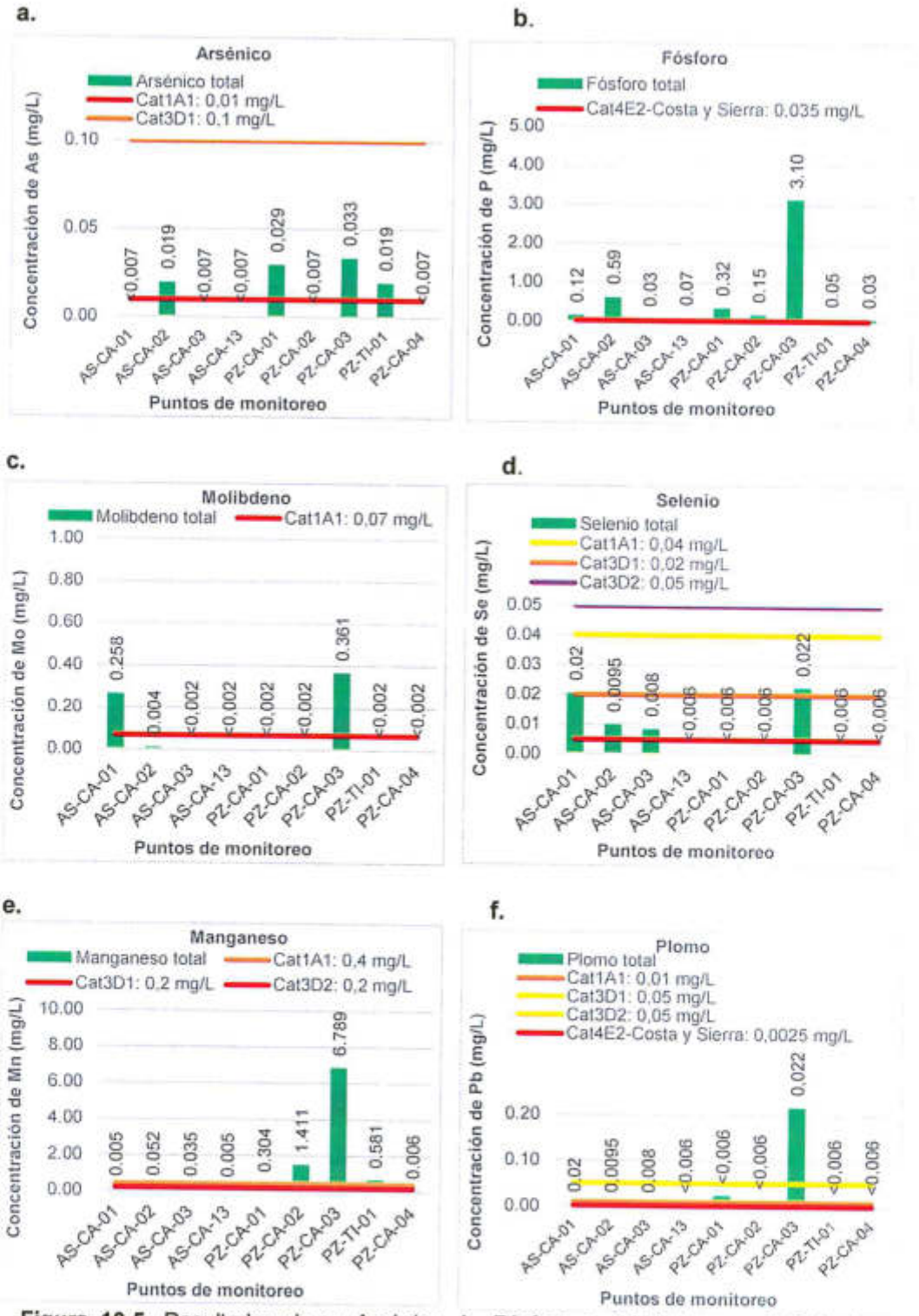


Figura 10-5. Resultados de **a.** Arsénico, **b.** Fósforo, **c.** Molibdeno y **d.** Selenio, **e.** Manganeso y **f.** Plomo en la zona circundantes al depósito de relaves Ccamacmayo.

10.1.2 Calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

10.1.2.1 Agua superficial (ríos y quebradas), manantiales y agua subterránea (piezómetros)

189. En este ítem se presenta los resultados de calidad de agua de los parámetros de campo y de los parámetros determinados en laboratorio.

Parámetros de campo

190. Los resultados de los parámetros de campo obtenidos en los manantiales (Huinipampa 1 y 2; Quetara 1, 2 y 3; Jutu y Choquepito), en la quebrada Huinipampa, en los ríos Huinipampa y Cañipia, en los subdrenajes Huinipampa 1 y 3; y en los piezómetros 1, 2 y 3, se presentan en la Tabla 10-7. De acuerdo a los resultados mostrados, los parámetros de potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica (C.E) y oxígeno disuelto (O.D) superaron al menos un valor del ECA para agua en las categorías con las cuales fueron comparadas. Las bajas concentraciones de oxígeno disuelto se presentan en las aguas de origen subterráneo, las cuales no han tenido suficiente contacto con el oxígeno atmosférico.

Tabla 10-7. Resultados de parámetros de campo para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)	OD (mg/L)	T (°C)
Manantial Huinipampa 1	AS-HU-01	8,44	1 435	13,73	14,5
Manantial Huinipampa 2	AS-HU-02	7,89	1 576	8,55	11,8
Manantial en qda. Huinipampa – Familia Taya	AS-HU-05	7,36	1 125	2,8	11,6
Manantial Quetara 3	AS-HU-06	7,09	1 844	7,7	19,2
Manantial Jutu	AS-JU-01	8,0	249	7,67	13,7
Poza de sedimentación	AS-HU-10	7,41	921	4,7	16,9
Afloramiento de agua	AS-HU-11	7,47	3 230	9,28	13,3
Manantial Choquepito	AS-HU-12	7,22	804	3,18	20,2
Manantial Quetara 1	AS-HU-03	7,17	1 288	7,31	17
Manantial Quetara 2	AS-HU-04	7,26	1 816	8,17	20,1
Río Canipia	AS-RC-01	9,47	362	8,93	19,9
Piezómetro	PZ-HU-01	7,68	537	2,79	15,5
Pozo artesanal	PZ-HU-02	7,96	1 918	4,37	9
Piezómetro	PZ-HU-03	6,92	1 613	2,61	19,1
ECA para Agua, Cat1A1 a		**6,5 - 8,5**	**1 500**	**≥6**	(*)
ECA para Agua, Cat3D1 b		**6,5 - 8,5**	**2 500**	**≥4**	
ECA para Agua, Cat3D2 c		**6,5 - 8,4**	**5 000**	**≥5**	
ECA para Agua, Cat4E2 d		**6,5 - 9,0**	**1 000**	**≥5**	

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Ríos Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de Costa y Sierra.

(*) El ECA establece una variación de tres (Δ3), el cual se determina considerando la media histórica de los últimos cinco años como máximo y de un año como mínimo, considerando la estacionalidad. Sin embargo, no se consideró en el presente monitoreo por tratarse de muestras puntuales.

191. En la Figura 10-6 se muestran las diferentes conductividades eléctricas de los cuerpos de agua en evaluación de la zona Huinipampa, la conductividad más alta registrada pertenece a las muestras del afloramiento AS-HU-11. Las muestras de manantiales, a excepción del manantial Jutu (AS-JU-01) y Choquepito (AS-HU-

12), presentaron conductividades superiores al ECA para agua Categoría 4 E2. Además, los manantiales Quetara 2 y 3 presentaron conductividades superiores al ECA Categoría 1 A1.

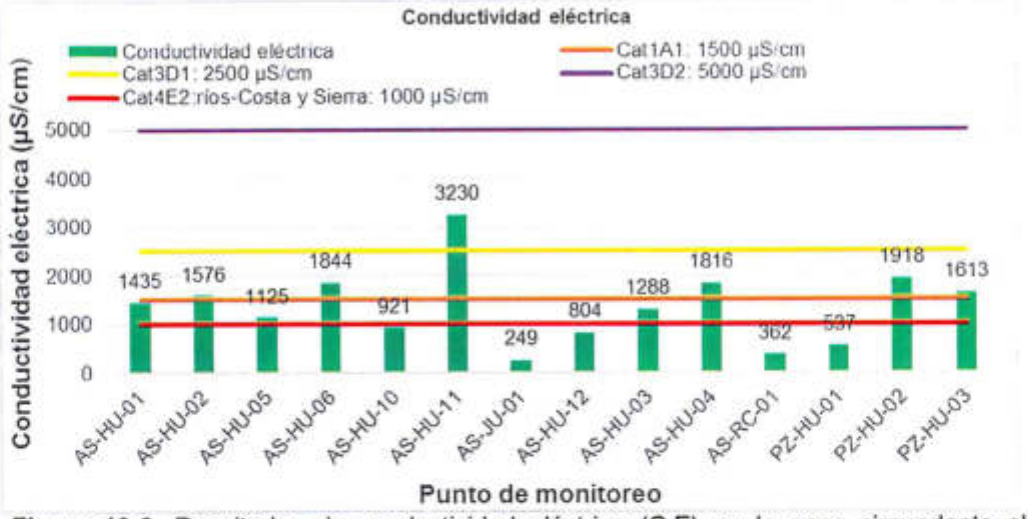


Figura 10-6. Resultados de conductividad eléctrica (C.E) en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

Parámetros determinados en laboratorio

192. En la Tabla 10-8 se resaltan los valores de los parámetros: demanda química de oxígeno (DQO), aceites y grasas, sólidos totales disueltos (STD), dureza total, bicarbonatos, cloruros y sulfatos que superaron los ECA para agua, en al menos una categoría (Cat1A1, Cat3D1, Cat3D2, y Cat4E2-ríos Costa y Sierra).

193. Por otro lado, las concentraciones de sólidos totales suspendidos, carbonatos, fluoruros, N-Amoniacal, N-total y silicatos obtenidos, presentaron valores por debajo de los establecidos en los ECA para agua en comparación. Además, los parámetros cianuro (WAD y total), cromo hexavalente, N-Total y sulfuros se presentaron en concentraciones menores al límite de cuantificación del método de laboratorio.

194. Los manantiales Jutu, Choquepito, Quetara 1 y el manantial en la familia Taya, además del río Cañipía (en el punto de monitoreo AS-RC-01) presentaron condiciones que cumplen con todos los ECA para agua considerados. Asimismo, las mayores concentraciones de STD, sulfatos, cloruros y dureza se presentaron en el afloramiento AS-HU-11. Respecto a los cloruros, también se presentan altas concentraciones en el manantial Quetara 3 y en el pozo artesanal PZ-HU-02. El detalle de los parámetros considerados relevantes que superaron alguno de los estándares de comparación, se muestran en la Figura 10-7.

Tabla 10-8. Resultados de los parámetros de laboratorio para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

PARÁMETROS	UNIDAD	Puntos de monitoreo													ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
															Categoría 1	Categoría 3		Categoría 4
		Manantial Huinipampa 1	Manantial Huinipampa 2	Manantial en Qda. Huinipampa – Familia Taya	Manantial Quetara 3	Manantial Jutu	Poza de sedimentación	Afloramiento de agua	Manantial Choquepito	Manantial Quetara 1	Manantial Quetara 2	Río Cañipia	Piezómetro	Pozo artesanal	Piezómetro	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	AS-RC-01	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
DQO	mg/L	67,1	18	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5,1	11,5	7,7	10	40	40	5
Aceites y Grasas	mg/L	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	<1,0	2,2	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	---	<1,0	<1,0	<1,0	0,5	5	10	---
STD	mg/L	---	---	718	1354	158	632	2590	526	798	1235	264	324	---	1 008	1000	---	---	---
STS	mg/L	7,6	8,4	---	---	---	---	---	---	---	---	---	17,6	7,2	23,2	---	---	---	100
Cloruros	mg/L	366	630,6	399,6	645,9	127,6	446,7	1699,8	328,7	433,3	915,8	137,1	249,4	687,7	552,6	500	---	---	---
Bicarbonatos	mg/L	215,9	439,7	238	519	136,3	99,3	227	232	337	474,9	45,3	324	337,3	455	---	518	---	---
Carbonatos	mg/L	1,1	2,7	2,6	3,4	7,5	0,3	1,2	1,2	5,3	3,5	14,1	4,7	3,8	0,8	---	---	---	---
Cianuro total	mg/L	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	0,07	---	---	0,052
CN-WAD	mg/L	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	---	0,1	0,1	---
Cloruros	mg/L	215,8	214,3	143	250,7	0,7	92,87	474,8	53,35	156	249,2	27,99	23,52	324	185,4	250	500	---	---
Cromo hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	---	---	---	0,011
Fluoruros	mg/L	0,38	0,41	0,53	0,48	0,09	0,11	0,26	0,29	0,35	0,46	0,09	0,14	0,12	0,46	1,5	1	---	---
N- Amoniacal	mg/L	0,02	0,01	0,16	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,5	---	---	-
Nº Total	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	---	---	---	0,315
Silicatos	mg/L	24,48	28,49	30,69	24,56	24,67	29,58	48,2	37,96	35,11	24,04	34,44	14,28	22,24	16,73	---	---	---	---
Sulfatos	mg/L	182,3	168,3	177,8	175,2	3,3	223,8	1193	114	152,2	171,5	63,8	38,5	232,5	175,2	250	1000	1000	---
Sulfuros	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	---	---	0,002

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
*	No se realizó la medición del parámetro en este punto.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

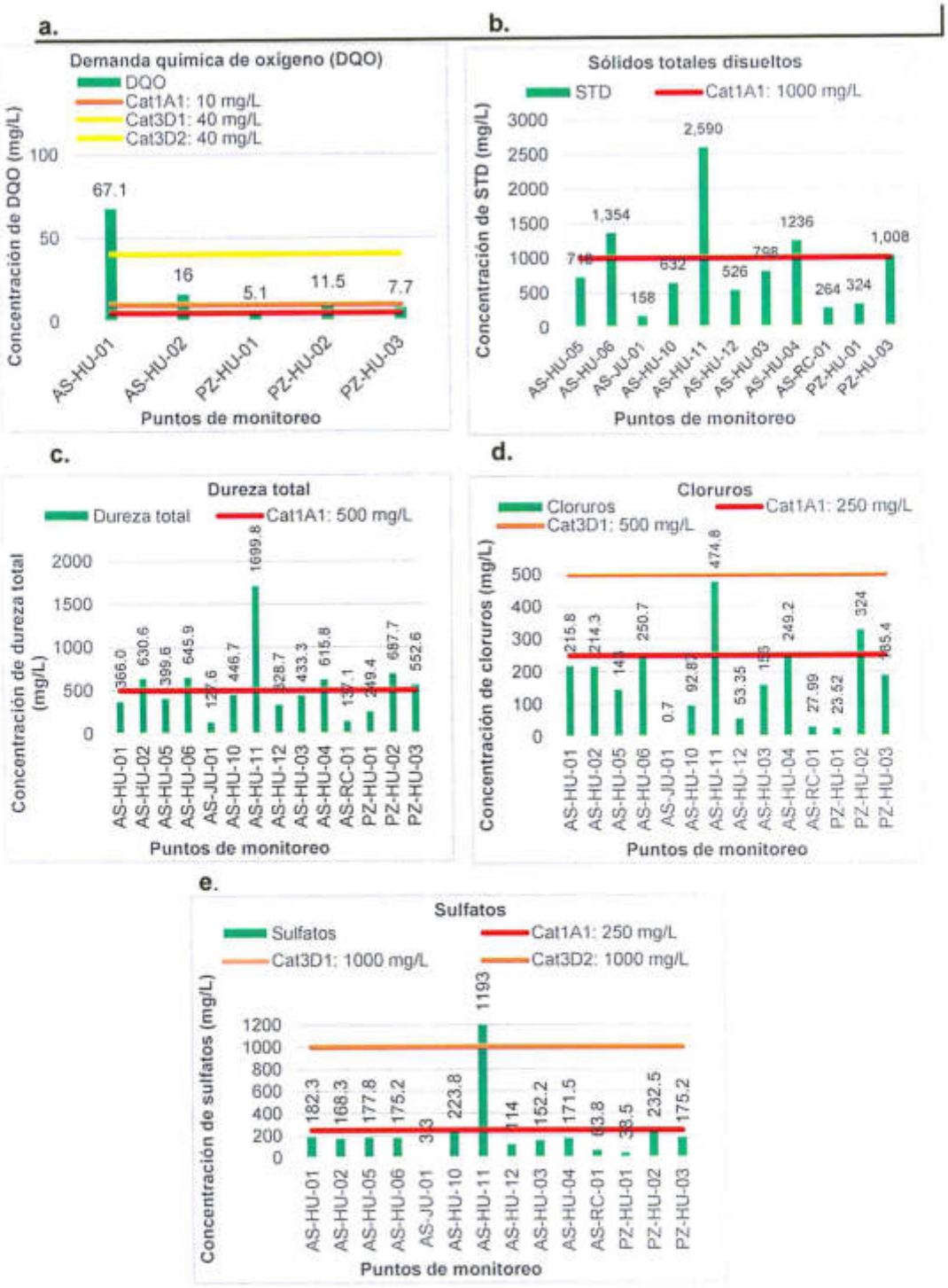


Figura 10-7. Resultados de **a.** Demanda química de oxígeno (DQO), **b.** Sólidos totales disueltos (STD), **c.** Dureza total, **d.** Cloruros y **e.** Sulfatos en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

Metales totales

195. La comparación con los ECA para agua se realizó solamente para los metales totales que presentan estándares de comparación. La Tabla 10-9 muestra las concentraciones totales de los metales: aluminio, arsénico, hierro, fósforo, molibdeno y manganeso que excedieron, en al menos un punto de monitoreo, los ECA para agua en comparación. De igual forma, los metales cobre y zinc presentaron valores por debajo de los ECA considerados. Además, las concentraciones de cobalto, cromo, selenio y plomo presentaron valores por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio acreditado.

Tabla 10-9. Resultados de concentración de metales para calidad de agua en la zona circundante al depósito de relaves Huinipampa

Concentración de metales totales (mg/L)	UNIDAD	Puntos de monitoreo													ECA para agua (D.S. N° 015-2015-MINAM)			
															Categoría 1	Categoría 3		Categoría 4
		Manantial Huinipampa 1	Manantial Huinipampa 2	Manantial en Qda. Huinipampa – Familia Taya	Manantial Quetara 3	Manantial Jutu	Poza de sedimentación	Afloramiento de agua	Manantial Choquepito	Manantial Quetara 1	Manantial Quetara 2	Río Canipia	Piezómetro	Pozo artesanal	Piezómetro	Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]
		AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	AS-RC-01	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra
Al	mg/L	0,157	0,325	0,011	0,018	0,0098	0,147	<0,005	0,007	0,006	0,017	0,027	0,963	0,482	1,069	0,9	5	5	-
As	mg/L	0,016	0,013	<0,007	0,015	0,018	0,014	0,021	0,022	0,009	0,015	<0,007	0,034	<0,007	0,011	0,01	0,1	0,2	0,15
Cd	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-	0,05	1	-
Cu	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002	0,003	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	2	0,2	0,5	-
Hg	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,1	1	-
Fe	mg/L	0,04	0,146	0,216	0,029	1,844	0,693	0,008	0,008	0,009	0,029	0,033	0,521	0,0981	0,683	0,3	5	–	-
P	mg/L	0,2	0,04	0,04	0,02	0,02	0,16	<0,01	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,07	0,02	-	--	–	0,035
Mo	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,024	0,382	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,07	–	–	--
Mn	mg/L	0,004	0,008	0,291	0,003	<0,001	0,887	0,236	<0,001	0,002	0,003	0,002	0,012	0,015	0,004	0,4	0,2	0,2	-
Se	mg/L	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,04	0,02	0,05	0,005
Pb	mg/L	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01	0,05	0,05	0,0025
Zn	mg/L	0,028	0,04	0,005	0,074	<0,004	0,076	0,009	0,033	0,058	0,058	0,007	0,019	0,033	0,106	3	2	24	0,12

	Supera al menos uno de los valores de los ECA.
---	No presenta valor para la categoría o subcategoría correspondiente.
<	Indica que el valor no fue determinado por estar por debajo del límite de cuantificación del método del laboratorio.
a Cat1A1	ECA para agua, Categoría 1: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable, Subcategoría A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección
b Cat3D1	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo.
c Cat3D2	ECA para agua, Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, Subcategoría D2: Bebida de animales.
d Cat4E2- Costa y Sierra	ECA para agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2: Ríos de costa y sierra.

10.2 Caracterización de agua residual industrial

196. La caracterización del agua residual industrial que incluye el agua de subdrenaje y de los depósitos de relave Ccamacmayo y Huinipampa. El análisis de los resultados se realizó con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas[26], el cual será usado de manera referencial.

Depósito de relaves Ccamacmayo

Parámetros de campo

197. En la Tabla 10-10 se presenta los parámetros registrados en campo para el agua del subdrenaje (AS-CA-07) y el agua del depósito de relaves Ccamacmayo, y su comparación referencial con los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

Tabla 10- 10. Parámetros de campo para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)*	OD (mg/L)*	T (°C)*
Subdrenaje Ccamacmayo	AS-CA-07	6,98	2 710	4,71	15
Relave Ccamacmayo	CMR-CA-AS-01	7,4	2 060	4,77	20,3
Límites Máximos Permisibles a		**6,0- 9,0**	-	-	-
	Supera los LMP de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.				

(*) Los parámetros C.E., oxígeno disuelto y temperatura no están considerados en los Límites Máximos Permisibles para descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

198. De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 10-10, los valores de pH del agua de subdrenaje (AS-CA-07) y del agua del relave Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) cumplen con lo establecido en los Límites Máximos Permisibles para descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

Parámetros determinados en laboratorio

199. En la Tabla 10-11 se presenta los resultados de laboratorio y su comparación con los Límites Máximos Permisibles, usados de manera referencial.

Tabla 10-11. Resultados de los parámetros de laboratorio para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo		Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM
		Subdrenaje Ccamacmayo	Relave Ccamacmayo	
		AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	
DQO*	mg/L	<2,0	84,2	-
Aceites y Grasas	mg/L	<1,0	1,4	20
STD*	mg/L	2 200	1 408	-
STS	mg/L	<3,0	102,4	50
Dureza total*	mg/L	267,6	239,7	-
Bicarbonatos*	mg/L	203,4	14,4	-
Carbonatos*	mg/L	0,8	<0,1	-

[26] Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas. Aprobado mediante Decreto Supremo N°10-2010-MINAM, el 20 de agosto del año 2010.

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo		Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM
		Subdrenaje Ccamacmayo	Relave Ccamacmayo	
		AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	
Cianuro total	mg/L	<0,016	<0,016	1
CN-WAD*	mg/L	<0,004	<0,004	-
Cloruros*	mg/L	282,9	463,1	-
Cromo hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	0,1
Fluoruros*	mg/L	0,28	0,11	-
N- Amoniacal*	mg/L	0,02	3,95	-
N-Total*	mg/L	<1,00	<1,00	-
Silicatos*	mg/L	24,77	11,76	-
Sulfatos*	mg/L	988,9	111,8	-
Sulfuro*	mg/L	<0,002	<0,002	-
		Supera los LMP para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas		

(*) Parámetros que no están considerados en los Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas.

200. Como se aprecia en la Tabla 10-11 sólo el valor de los sólidos totales en suspensión en el agua del depósito de relave Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) superó los Límites Máximos Permisibles usados de manera referencial.

Metales totales

201. Por último, en la Tabla 10-12 se presentan los resultados de los metales totales para el agua del subdrenaje y del depósito de relaves Ccamacmayo en comparación con los Límites Máximos Permisibles.

Tabla 10-12. Resultados de metales totales para el agua de subdrenaje y del relave Ccamacmayo

Concentración de metales totales (mg/L)	UNIDAD	Puntos de monitoreo		Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM
		Subdrenaje Ccamacmayo	Relave Ccamacmayo	
		AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	
Al*	mg/L	0,006	1,278	-
As	mg/L	<0,007	0,008	0,1
Co*	mg/L	<0,001	0,002	-
Cu	mg/L	0,018	0,289	0,5
Cr*	mg/L	<0,001	0,003	-
Fe*	mg/L	0,011	2,635	-
P*	mg/L	0,03	4,64	-
Mo*	mg/L	0,59	0,031	-
Mn*	mg/L	<0,001	0,245	-
Se*	mg/L	0,038	<0,006	-
Pb	mg/L	<0,001	0,007	0,2
Zn	mg/L	0,016	0,117	1,5
		Supera los LMP para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas		

(*) Metales que no están considerados en los Límites Máximos Permisibles.

202. Como se aprecia en la Tabla 10-12 ningún valor de los metales totales evaluados superaron los Límites Máximos Permisibles en el agua del subdrenaje (AS-CA-07) y de relave (CMR-CA-AS-01) Ccamacmayo.

Depósito de relaves Huinipampa

Parámetros de campo

203. En la Tabla 10-13 se presenta los parámetros registrados en campo para el agua del subdrenaje (AS-HU-09) y el agua del depósito de relaves Huinipampa (CMR-HU-AS-01) y su comparación con los Límites Máximos Permisibles.

Tabla 10-13. Parámetros de campo para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa

Cuerpo de agua	Código	Resultados de los parámetros de campo			
		pH	CE (µS/cm)*	OD (mg/L)*	T (°C)*
Subdrenaje Huinipampa	AS-HU-09	7,28	2 990	6,5	15,3
Relave Huinipampa	CMR-HU-AS-01	9,53	3 370	4,13	13,6
Límites Máximos Permisibles		**6,0- 9,0**	-	-	-
	Supera los LMP de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas				

(*) Los parámetros C.E, oxígeno disuelto y temperatura no están considerados en los Límites Máximos Permisibles para descarga de efluentes líquidos de actividades minero-metalúrgicas.

204. Según los resultados presentados en la Tabla 10- 13, el valor de pH del agua del relave Huinipampa (CMR-HU-AS-01) superó con los Límites Máximos Permisibles para dicho parámetro usados de manera referencial.

Parámetros determinados en laboratorio

205. En la Tabla 10-14 se presenta los resultados de laboratorio y su comparación con los Límites Máximos Permisibles, usados de manera referencial.

Tabla 10-14. Resultados de los parámetros de laboratorio para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa

PARÁMETRO	UNIDAD	Puntos de monitoreo		Limites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM
		Subdrenaje Huinipampa	Relave Huinipampa	
		AS-HU-09	CMR-HU-AS-01	
DQO*	mg/L	---	13,6	-
Aceites y Grasas	mg/L	<1,0	1,2	20
STD*	mg/L	2216	2826	-
STS	mg/L	---	3,6	50
Dureza total*	mg/L	1526,4	1843	-
Bicarbonatos*	mg/L	199	22,3	-
Carbonatos*	mg/L	0,9	2,7	-
Cianuro total	mg/L	<0,016	<0,016	1
CN-WAD*	mg/L	<0,004	<0,004	-
Cloruros*	mg/L	342,3	344,3	-
Cromo hexavalente	mg/L	<0,01	<0,01	0,1
Fluoruros*	mg/L	0,36	0,94	-
N- Amoniacal*	mg/L	<0,01	0,08	-
N-Total*	mg/L	<1,00	<1,00	-
Silicatos*	mg/L	24,59	2,64	-
Sulfatos*	mg/L	1108	1622	-
Sulfuro*	mg/L	<0,002	<0,002	-
	Supera los LMP para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas			

(*) Parámetros que no están considerados en los Límites Máximos Permisibles.

206. Como se aprecia en la Tabla 10-14 ningún valor superó los Límites Máximos Permisibles para los parámetros evaluados, usados de manera referencial.

Metales totales

207. Finalmente, en la Tabla 10-15 se presentan los resultados de los metales totales para el agua del subdrenaje y del depósito de relaves Huinipampa en comparación con los Límites Máximos Permisibles, usados de manera referencial.

Tabla 10-15. Resultados de metales totales para el agua de subdrenaje y del relave Huinipampa

Concentración de metales totales (mg/L)	UNIDAD	Puntos de monitoreo		Límites Máximos permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM
		Subdrenaje Huinipampa	Relave Huinipampa	
		AS-HU-09	CMR-HU-AS-01	
Al*	mg/L	0,006	0,02	-
As	mg/L	<0,007	<0,007	**0,1**
Co*	mg/L	<0,001	<0,001	-
Cu	mg/L	0,03	0,01	**0,5**
Cr*	mg/L	<0,001	<0,001	-
Fe*	mg/L	0,018	0,028	-
P*	mg/L	0,01	0,02	-
Mo*	mg/L	0,338	1,334	-
Mn*	mg/L	0,017	0,011	-
Se*	mg/L	<0,006	<0,006	-
Pb	mg/L	<0,001	<0,001	**0,2**
Zn	mg/L	0,017	0,004	**1,5**
		Supera los LMP para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas		

(*) Metales que no están considerados en los Límites Máximos Permisibles.

208. De acuerdo con la Tabla 10-15, ningún valor de los metales totales evaluados superaron los Límites Máximos Permisibles en el agua del subdrenaje (AS-HU-09) y de relave (CMR-HU-AS-01) Huinipampa.

10.3 Calidad de sedimento

209. A continuación, se presentan los resultados y análisis de los parámetros de laboratorio de las zonas circundantes a los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa para el componente ambiental sedimento.

10.3.1. Parámetros de laboratorio para la zona Ccamacmayo

210. En la Tabla 10-16, se presentan los resultados de laboratorio de los metales evaluados para la calidad de sedimento (arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc), los cuales fueron comparados con la Canadian Environmental Quality Guidelines, CEQG – Sediment Quality Guidelines for freshwater, SQG. Asimismo, se presentan los resultados de textura (según predominancia de partícula).

Tabla 10-16. Resultados de parámetros de laboratorio para calidad de sedimentos para la zona Ccamacmayo

Parámetro (mg/kg MS)*	Puntos de monitoreo									CEQG	
	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-06	SED-CA-07	SED-CA-08	SED-CA-09	ISQG (a)	PEL (b)
Textura**	Franco-Arcillo-Arenosa	Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Areno Franca	Franco-Arenosa	Areno-Franca	Franca	-	-
Arsénico (As)	17,7	9,1	17,8	14,7	9	20,3	15,8	10,2	17,1	5,9	17

Parámetro (mg/kg MS)*	Puntos de monitoreo									CEQG	
	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-06	SED-CA-07	SED-CA-08	SED-CA-09	ISQG (a)	PEL (b)
Cadmio (Cd)	0,3775	0,1015	0,1487	0,1756	0,1148	0,0754	0,1619	0,0706	0,0947	0,6	3,5
Cobre (Cu)	541	28,9	33,9	232	24,3	12,8	84,2	19	18,5	35,7	197
Cromo Total (Cr)	10,2	4,3	7	7,5	13,1	2,4	13,5	18,3	6,6	37,3	90
Mercurio Total (Hg)	0,99	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	<0,003	0,08	<0,03	<0,03	0,17	0,486
Plomo Total (Pb)	16	8,226	9,105	13	9,62	4,405	13,4	9,468	14,3	35	91,3
Zinc Total (Zn)	99,1	37,3	37,4	51,2	47	27,3	59,1	63,2	38,2	123	315
	Excede el valor ISQG										
	Excede el valor PEL										
(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG). Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.											
(b)Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.											

*Sólo para metales totales.
**Según predominancia de partícula (tipo).

211. De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 10-16, el tipo de textura según el tipo de partícula predominante en el sedimento en los puntos de monitoreo es la franco-arenosa (puntos SED-CA-03, SED-CA-04, SED-CA-05 y SED-CA-07), seguido de la areno-franca (punto SED-CA-06 y SED-CA-08), la franca (punto SED-CA-09), la arenosa (punto SED-CA-02) y por último la franco-arcillo-arenosa (punto SED-CA-01). Cabe mencionar que la predominancia de arcilla favorece la retención de metales por adsorción o en el complejo de cambio de los minerales de arcilla, mientras que la predominancia de arena es asociada con la carencia de capacidad de fijación de metales.

212. Asimismo, según la Tabla 10-16 las concentraciones de arsénico, cobre y mercurio, excedieron los valores establecidos en la norma canadiense empleada de manera referencial; además se puede apreciar que hay concentraciones de zinc total elevadas en el punto SED-CA-01 en comparación con los demás puntos. A continuación, se presenta el análisis de dichos metales.

10.3.1.1 Metales totales

213. En la siguiente sección se presenta el análisis de la concentración de los metales totales encontrados en los sedimentos de la zona circundante al depósito de relaves Ccamacmayo, que sobrepasaron los valores CEQG-ISQG y/o CEQG-PEL establecidos en la norma canadiense.

Concentración de arsénico (As)

214. En la Figura 10-8 se presentan las concentraciones de arsénico total en el sedimento para la zona de Ccamacmayo. Como se aprecia, las concentraciones de arsénico obtenidas en los puntos de monitoreo SED-CA-02 (manantial Jalastro), SED-CA-04 (quebrada Ccamacmayo), SED-CA-05, SED-CA-07 y SED-CA-08 (ubicados en el río Salado), excedieron el valor de la norma de referencia CEQG-ISQG (5,9 mg/kg), con concentraciones desde 9,0 hasta 15,8 mg/kg MS, lo que indicaría que en estos puntos de monitoreo podría ocurrir efectos biológicos adversos ocasionalmente; mientras que en los puntos SED-CA-01 (manantial Valentina), SED-CA-03 (quebrada Paccpaco), SED-CA-06 (Formación Yauri) y SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo), las concentraciones superaron los dos valores: CEQG-ISQG (5,9 mg/kg MS) y CEQG-PEL (17 mg/ kg MS), establecidos en la norma de referencia, indicando que ocurrirían efectos biológicos con frecuencia. La mayor concentración obtenida (20,3 mg/kg MS pertenece al punto

de monitoreo de los estratos de la formación Yauri, la cual es una de las predominantes en la zona de estudio.

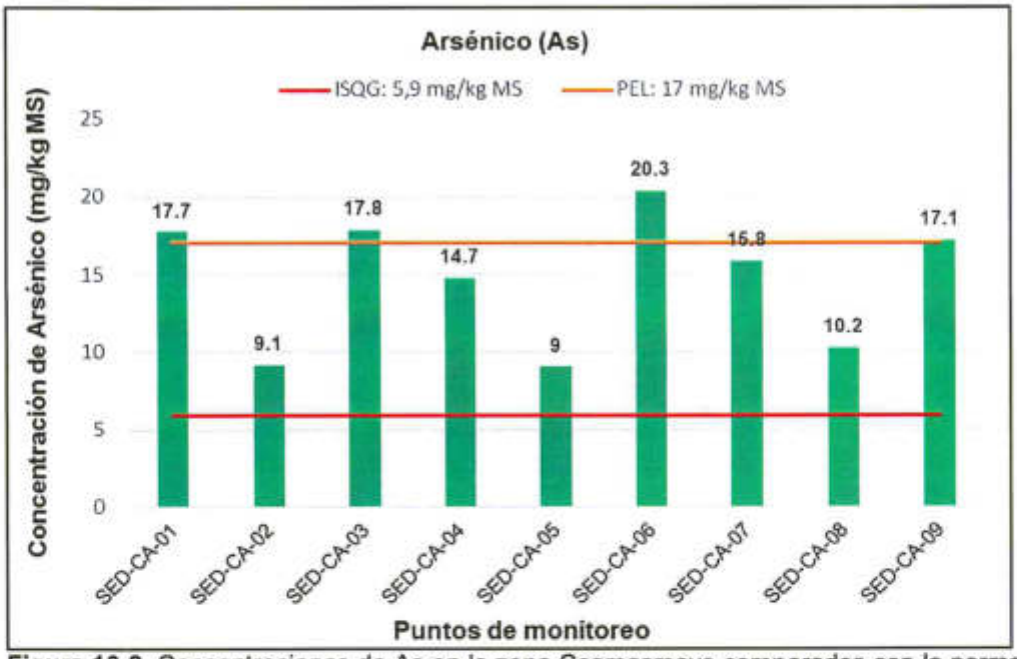


Figura 10-8. Concentraciones de As en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense

Concentración de cobre (Cu)

215. En la Figura 10-9 se presentan las concentraciones de cobre total en sedimento, para zona Ccamacmayo. De acuerdo a los resultados, las concentraciones de cobre en los puntos de monitoreo SED-CA-01 (manantial Valentina) y SED-CA-04 (quebrada Ccamacmayo) excedieron los valores CEQG-ISQG (35,7 mg/kg MS) y CEQG-PEL (197 mg/kg MS) establecidos en la norma canadiense de referencia, con valores de 541 mg/kg MS y 232 mg/kg MS respectivamente; es decir, para este parámetro se encontrarían efectos biológicos adversos con frecuencia. Asimismo, el valor de cobre en el punto SED-CA-07 (río Salado) sólo sobrepasó el valor ISQG (35,7 mg/kg MS).

216. Por otra parte, en los demás puntos: SED-CA-02 (manantial Jalastro), SED-CA-03 (quebrada Paccpaco), SED-CA-05 y SED-CA-08 (ubicados en el río Salado), SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo) y SED-CA-06 (Formación Yauri) los valores reportados no sobrepasaron lo establecido en la norma referencial.

217. Antes del aporte de la quebrada Ccamacmayo al río Salado (punto SED-CA-05), el cobre presentó valores por debajo del ISQG y PEL. No obstante, en el otro punto ubicado en el río Salado (punto SED-CA-07), excedió el valor ISQG, esto luego del aporte de la quebrada Ccamacmayo (punto SED-CA-04), el cual presentó una concentración de cobre que excedió los valores ISQG y PEL de la norma de referencia.

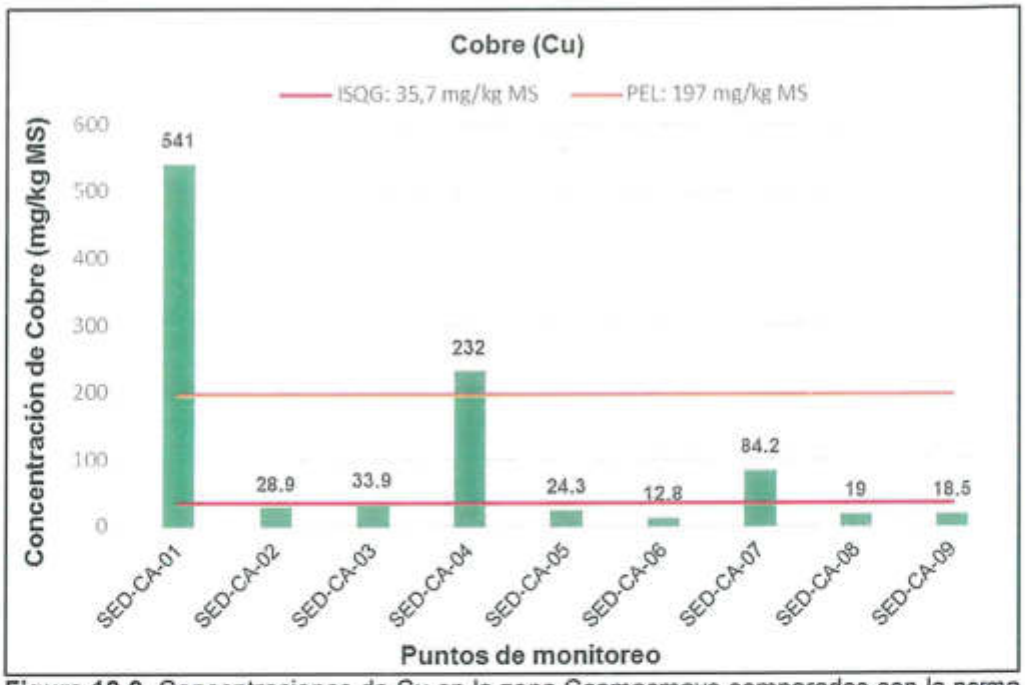


Figura 10-9. Concentraciones de Cu en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense

Concentración de mercurio (Hg)

218. En la Figura 10- 10 se presentan las concentraciones de mercurio total en sedimento para la zona Ccamacmayo. Tal como se aprecia, el manantial Valentina (SED-CA-01) presenta la mayor concentración de mercurio en sedimento y es el único punto de monitoreo cuyo valor (0,99 mg/kg MS) excedió los valores CEQG-ISQG (0,17 mg/kg MS) y CEQG-PEL (0,486 mg/kg).

219. Las concentraciones de mercurio en los puntos de monitoreo: SED-CA-02 (manantial Jalastro), SED-CA-03 (quebrada Paccpaco), SED-CA-04 (quebrada Ccamacmayo), SED-CA-05, SED-CA-07, SED-CA-08 (ubicados en el río Salado), SED-CA-06 (Formación Yauri) y SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo), estuvieron por debajo del valor CEQG-ISQG (0,17 mg/kg MS) establecido en la norma de referencia, indicando que no se presentarían efectos biológicos adversos debido a este elemento.

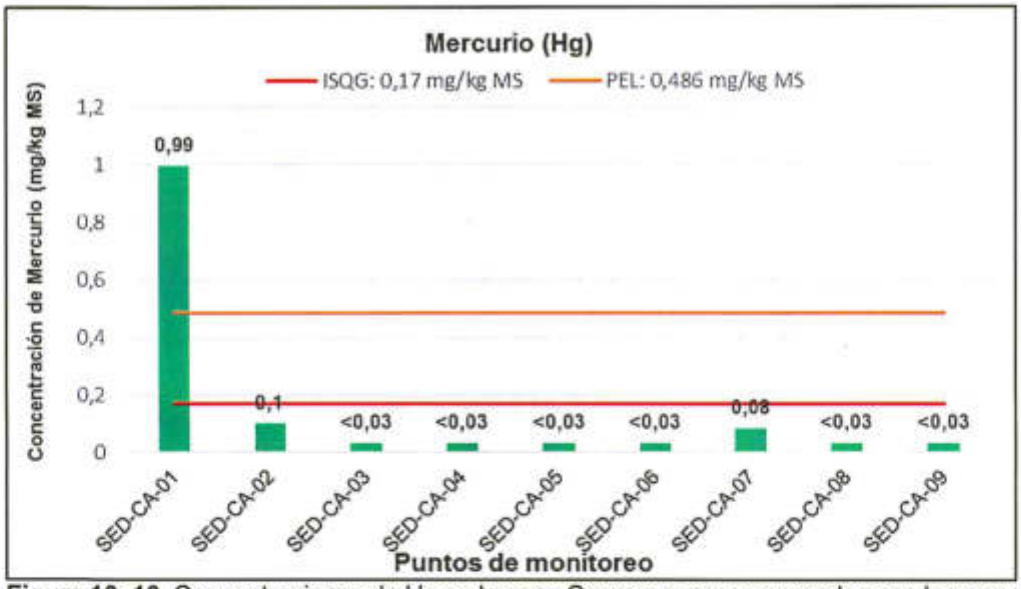


Figura 10- 10. Concentraciones de Hg en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense

10.3.1.2 Metales solubles por la extracción secuencial de Tessier

220. A continuación, se presenta el análisis de los metales solubles, realizada a través del método de extracción secuencial (Tessier, Campbell & Bisson, 1979, p. 845), para los metales cobre y zinc, que han sido descritos en la sección anterior.

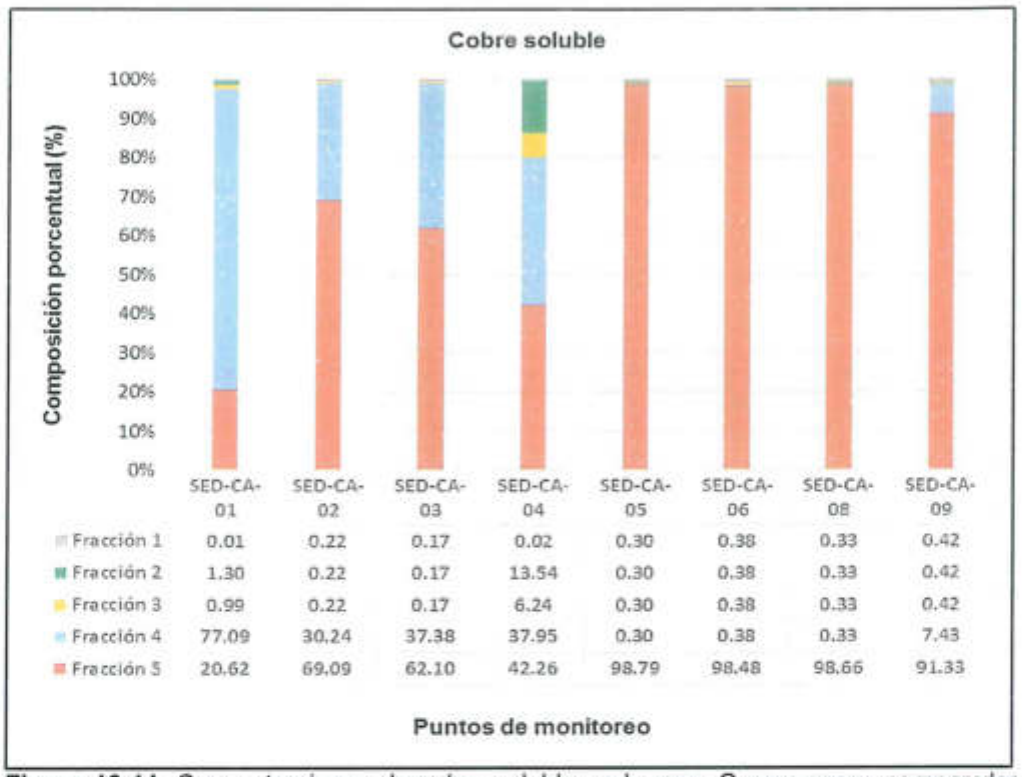
Cobre soluble por extracción secuencial de Tessier

221. En la Figura 10-11 se presentan las concentraciones de cobre soluble en sedimento para la zona Ccamacmayo. De acuerdo a la Figura 10-11, en los puntos de monitoreo SED-CA-05 y SED-CA-08 (ubicados en el río Salado), SED-CA-06 (Formación Yauri) y SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo), el cobre se encuentra enlazado en mayor proporción a la fracción 5 (cobre asociado a minerales primarios y secundarios), con porcentajes que van desde 91,33 a 98,79% y en menor proporción a las demás fracciones. Asimismo, en los puntos SED-CA-02 (manantial Jalastro) y SED-CA-03 (quebrada Paccpaco) la mayor parte del cobre está unido a la fracción 5 (con porcentajes de 69,09% y 62,10%), seguido de la fracción 4 (enlazado a materia orgánica), con valores de 30,24% y 37,38%, respectivamente.

222. De manera similar, en el punto SED-CA-04 (quebrada Ccamacmayo) la mayor cantidad de cobre se encuentra enlazada a la fracción 5 (42,26%), seguido de un alto porcentaje de la fracción 4 (37,95%), y en menor porcentaje (pero relevante) a la fracción 2. Por otra parte, en el punto SED-CA-01 (manantial Valentina), la mayor cantidad de cobre se encuentra unido a la fracción 4 (77,09%), seguido de la fracción 5 (20,62%).

223. Es importante señalar que en los puntos: SED-CA-01 y SED-CA-04, donde las concentraciones de cobre estuvieron por encima de los valores establecidos en la norma de referencia, hay porcentajes altos de cobre que están asociados a diversas formas de materia orgánica (fracción 4), que en condiciones oxidantes pueden ser degradadas y así liberar el cobre enlazado. Cabe mencionar que el

cobre enlazado a carbonatos en el sedimento (fracción 2) en el punto SED-CA-04, podría ser liberado por cambios en las condiciones de pH (por ejemplo, una disminución en los valores de pH). Finalmente, el metal asociado a la fracción 5, se espera que no sea liberado de manera fácil bajo las condiciones que se dan normalmente en la naturaleza.



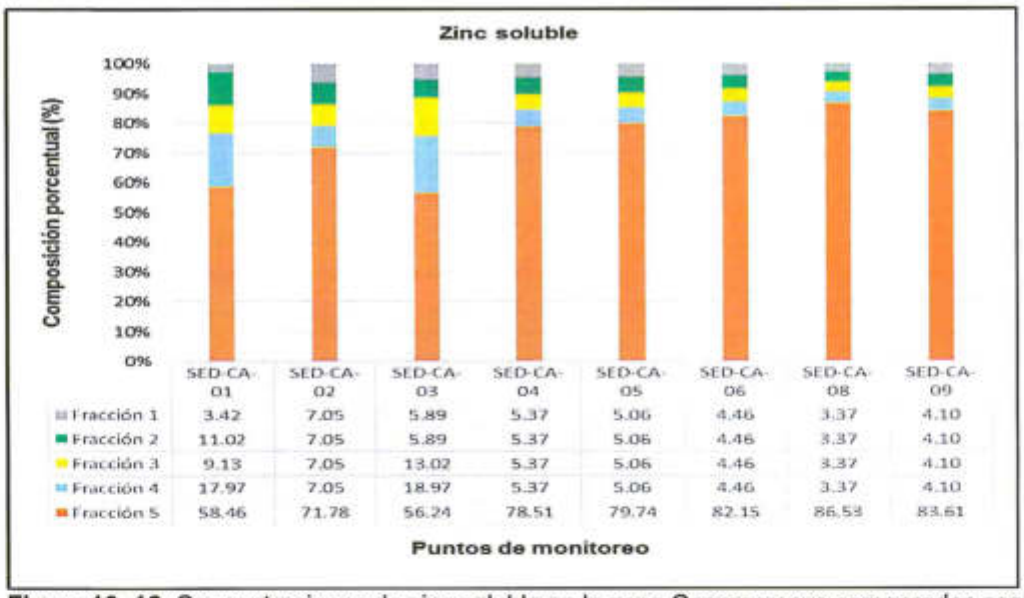
	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-06	SED-CA-08	SED-CA-09
Fracción 1	0.01	0.22	0.17	0.02	0.30	0.38	0.33	0.42
Fracción 2	1.30	0.22	0.17	13.54	0.30	0.38	0.33	0.42
Fracción 3	0.99	0.22	0.17	6.24	0.30	0.38	0.33	0.42
Fracción 4	77.09	30.24	37.38	37.95	0.30	0.38	0.33	7.43
Fracción 5	20.62	69.09	62.10	42.26	98.79	98.48	98.66	91.33

Figura 10-11. Concentraciones de cobre soluble en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense

Zinc soluble por extracción secuencial de Tessier

224. En la Figura 10- 12 se presentan las concentraciones de zinc soluble en sedimento para la zona Ccamacmayo. Tal como se puede apreciar en la Figura 10- 12, en el punto de monitoreo SED-CA-01 (manantial Valentina), que presentó concentración elevada de zinc, dicho metal está asociado principalmente a la fracción 5 (asociado a minerales primarios y secundarios), con un porcentaje de 58,46%, seguido de la fracción 4 (17,97%) y 2 (11,02%). Cabe mencionar que el zinc en este punto, está asociado a diversas formas de materia orgánica (fracción 4) que en condiciones oxidantes pueden ser degradadas y liberar el metal unido; además el zinc está enlazado a carbonatos (fracción 2), que son susceptibles a cambios de pH, por ejemplo, disminución en los valores de pH, pueden generar que el metal asociado se libere.

225. En los demás puntos de monitoreo, el zinc se encuentra unido principalmente a la fracción 5, con porcentajes que van desde 56,24% hasta 86,53%, seguido de las demás fracciones. El zinc asociado a esta fracción (5), se espera que no sea liberado de manera fácil bajo las condiciones que se dan normalmente en la naturaleza.



	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-06	SED-CA-08	SED-CA-09
Fracción 1	3.42	7.05	5.89	5.37	5.06	4.46	3.37	4.10
Fracción 2	11.02	7.05	5.89	5.37	5.06	4.46	3.37	4.10
Fracción 3	9.13	7.05	13.02	5.37	5.06	4.46	3.37	4.10
Fracción 4	17.97	7.05	18.97	5.37	5.06	4.46	3.37	4.10
Fracción 5	58.46	71.78	56.24	78.51	79.74	82.15	86.53	83.61

Figura 10- 12. Concentraciones de zinc soluble en la zona Ccamacmayo comparados con la norma canadiense

10.3.1.3 Prueba estática de balance ácido-base (ABA)

226. A continuación, en la Tabla 10-17, se presenta los resultados de laboratorio de la prueba estática de balance ácido-base (en adelante ABA) para la caracterización del potencial de generación de ácido en el sedimento.

227. Según la Tabla 10-17 se observa que todos los puntos de monitoreo presentaron valores de pH en pasta por encima de 7 unidades con valores desde 7,09 hasta 8,23; a excepción de los puntos SED-CA-06 (Formación Yauri) y SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo) donde se obtuvieron valores de 6,61 y 6,35. Valores de pH en pasta por encima de 7, sugieren la presencia de carbonatos reactivos en el sedimento y por lo tanto que tiene la capacidad de neutralizar acidez.

228. Con respecto a la prueba estática ABA, todos los puntos evaluados son potenciales no generadores de acidez, según el criterio de evaluación 2 (donde se evalúa la relación entre el potencial de neutralización (PN) y el potencial de acidez (PA)), ya que, en los resultados presentados, la relación entre ambos es superior a 3 (PN/PA > 3:1), en todos los puntos de monitoreo.

Tabla 10-17. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento para la zona Ccamacmayo

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo							
		SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-06	SED-CA-08	SED-CA-09
Azufre Total	(%)	0,3	0,02	0,97	0,05	0,08	0,03	0,04	0,03
Fizz Rating	-	2	0	3	3	1	0	0	0
pH Pasta	Unidades de pH	7,47	8,03	7,83	8,23	8,22	6,61	7,09	6,35
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	5	0,313	19,4	0,313	0,625	0,313	0,313	0,313
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	19,3	12,6	106	80,4	26,2	8,92	11,9	4,01
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	24,3	12,9	125	80,7	26,8	9,23	12,3	4,32
Ratio Potencial de Neutralización	-	4,86	41,2	6,44	258	42,9	29,5	39,3	13,8
Sulfato Total	(%)	0,14	0,01	0,35	0,04	0,06	0,02	0,03	0,02
Sulfuro Total	(%)	0,16	0,01	0,62	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		Incertidumbre	Incertidumbre	PNGA	PNGA	PNGA	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA

[a] Criterio 1: Para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido. Sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, corresponde a un rango de incertidumbre. Para valores mayores a +20 kg CaCO3/Ton, se considera a la muestra es potencial no generadora de ácido; mientras que para valores menores a -20 kg CaCO3/Ton se considera potencial generador de ácido.

[b] Criterio 2: Proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre. Cuando el PN/PA > 3:1, la muestra es potencial no generadora de acidez.

PGA: potencial generador de ácido
PNGA: potencial no generador de ácido

10.3.2 Parámetros de laboratorio para la zona Huinipampa

229. En la Tabla 10-18, se presentan los resultados de laboratorio de los parámetros evaluados para la calidad de sedimento estos son: textura según predominancia de partícula, y la concentración de los metales: arsénico, cadmio, cobre, cromo, mercurio, plomo y zinc.

Tabla 10-18. Resultados de parámetros de laboratorio para calidad de sedimentos para la zona Huinipampa

Parámetro (mg/kg MS)*	Puntos de monitoreo						CEQG	
	SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-06	SED-HU-11	SED-HU-03	SED-HU-04	ISQG[a]	PEL[b]
Textura	Franca	Franco-Limosa	Franca	---	Franca	---	-	-
Arsénico (As)	36,9	16,7	9	20,4	27,9	19,9	5,9	17
Cadmio (Cd)	0,4349	0,2045	0,0884	0,0628	0,1609	0,1525	0,6	3,5
Cobre (Cu)	25,9	10,8	8,97	3,16	21,6	7,71	35,7	197
Cromo Total (Cr)	4	4	3,2	1,6	8,9	2,6	37,3	90
Mercurio Total (Hg)	0,35	0,15	0,06	<0,03	0,17	0,24	0,17	0,486
Plomo Total (Pb)	1,835	3,766	6,091	1,751	19,7	3,382	35	91,3
Zinc Total (Zn)	967	474	59	30,7	335	953	123	315
	Excede el valor ISQG							
	Excede el valor PEL							
(a)Interim sediment quality guidelines (ISQG). Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos.								
(b)Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos.								

230. Según los resultados presentados en la Tabla 10-18, el tipo de textura de acuerdo al tipo de partícula predominante en el sedimento en los puntos de monitoreo es la franca (puntos SED-HU-01, SED-HU-06 y SED-HU-03), seguido de la franco-limosa (punto SED-HU-02). Es importante señalar que la predominancia de arcilla favorece la retención de metales por adsorción o en el complejo de cambio de los minerales de arcilla, mientras que la predominancia de arena es asociada con la carencia de capacidad de fijación de metales.

231. Las concentraciones de los metales cadmio, cobre, cromo y plomo, se encontraron por debajo de los estándares referenciales en comparación, lo que indicaría que no se presentan efectos biológicos adversos debido a estos elementos. Asimismo, según la Tabla 10-18, las concentraciones de arsénico mercurio y zinc, excedieron los valores establecidos en la norma canadiense empleada de manera referencial en al menos un punto de monitoreo. A continuación, se presenta el análisis de dichos metales.

10.3.2.1 Metales totales

232. En la siguiente sección se presenta el análisis de la concentración de metales totales encontrados en el sedimento de la zona circundante al depósito de relave Huinipampa que sobrepasaron los valores CEQG-ISQG y/o CEQG-PEL establecidos en la norma canadiense con los cuales fueron comparados de manera referencial.

Concentración de arsénico (As)

233. En la Figura 10-13, se presenta las concentraciones de arsénico total en el sedimento para la zona de Huinipampa. De acuerdo a los resultados presentados en la Figura 10-13, las concentraciones de arsénico encontradas en los puntos de monitoreo SED-HU-01 (manantial Huinipampa 1), SED-HU-11 (subdrenaje

Huinipampa 1), SED-HU-03 (manantial Quetara 1) y SED-HU-04 (manantial Quetara 2), excedieron los valores CEQG-ISQG (5,9 mg/kg MS) y CEQG-PEL (17 mg/kg MS) establecidos en la norma de referencia; con valores desde 19,9 mg/kg MS hasta 36,9 mg/kg MS. De manera similar los valores de arsénico encontrados en los puntos SED-HU-02 (manantial Huinipampa 2) y SED-HU-06 (manantial Quetara 3), sobrepasaron sólo el valor CEQG-ISQG (5,9 mg/kg MS), con concentraciones de 16,7 mg/kg MS y 9,0 mg/kg MS, respectivamente.

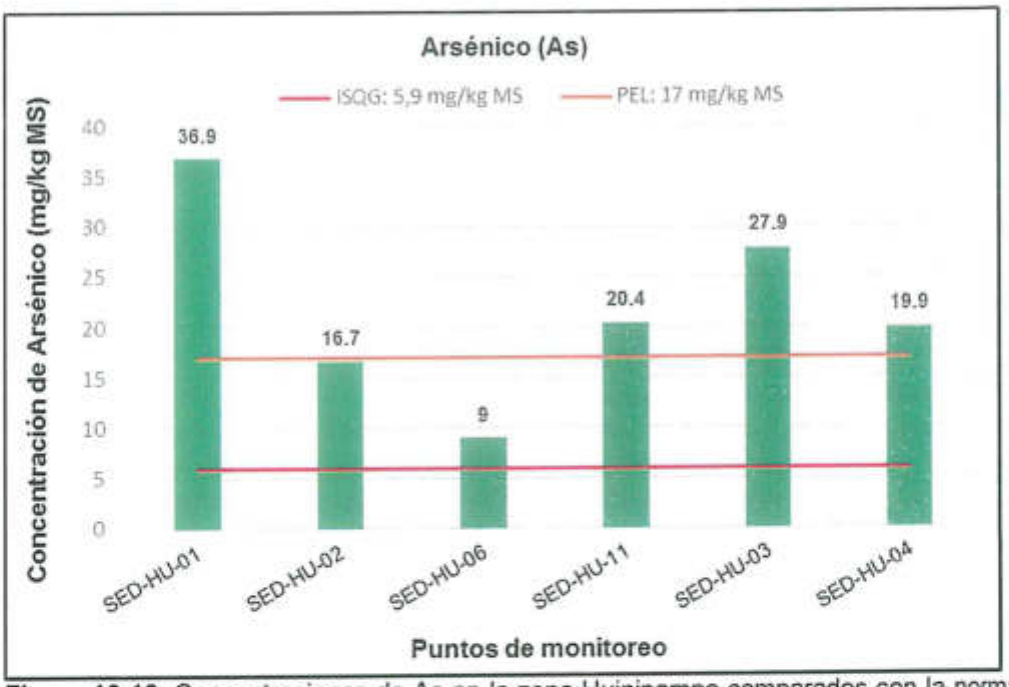


Figura 10-13. Concentraciones de As en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense

Concentración de mercurio (Hg)

234. En la Figura 10-14 se presenta las concentraciones de mercurio total en el sedimento para la zona de Huinipampa.

235. Según los resultados presentados en la Figura 10-14, las concentraciones de mercurio (valores desde 0,17 mg/kg MS hasta 0,35 mg/kg MS) en los puntos de monitoreo SED-HU-01 (manantial Huinipampa 1), SED-HU-03 (manantial Quetara 1) y SED-HU-04 (manantial Quetara 2), excedieron el valor CEQG-ISQG (0,17 mg/kg MS), establecido en la norma de referencia. Por otra parte, los valores de mercurio (valores desde <0,03 mg/kg MS hasta 0,15 mg/kg MS) encontrados en los puntos SED-HU-02 (manantial Huinipampa 2), SED-HU-06 (manantial Quetara 3) y SED-HU-11 (subdrenaje Huinipampa 1) estuvieron por debajo de los valores con los cuales fueron comparados de manera referencial.

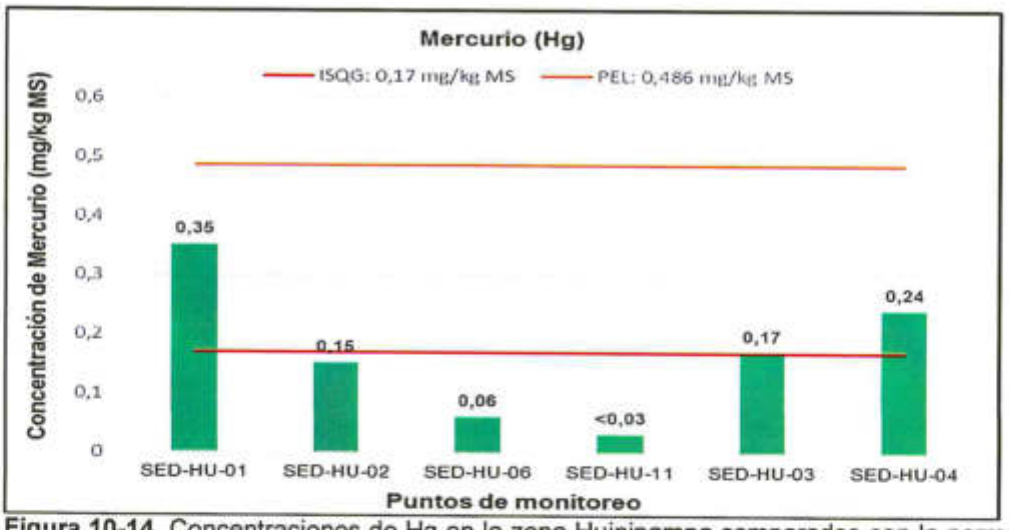


Figura 10-14. Concentraciones de Hg en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense

Concentración de zinc (Zn)

236. En la Figura 10- 15 se presenta las concentraciones de zinc total en el sedimento para la zona de Huinipampa. De acuerdo a los resultados presentados en la Figura 10- 15, las concentraciones de zinc (valores desde 335 mg/kg MS hasta 967 mg/kg MS) en los puntos de monitoreo SED-HU-01 (manantial Huinipampa 1), SED-HU-02 (manantial Huinipampa 2), SED-HU-03 (manantial Quetara 1) y SED-HU-04 (manantial Quetara 2) excedieron los valores CEQG-ISQG (123 mg/kg MS) y CEQG-PEL (315 mg/kg MS) establecidos en la norma de referencia. Por otra parte, en los puntos SED-HU-06 (manantial Quetara 3) y SED-HU-11 (subdrenaje Huinipampa 1), las concentraciones de zinc encontradas (valores de 59 mg/kg MS y 30,7 mg/kg MS), estuvieron por debajo de los valores con los cuales se compararon de manera referencial.

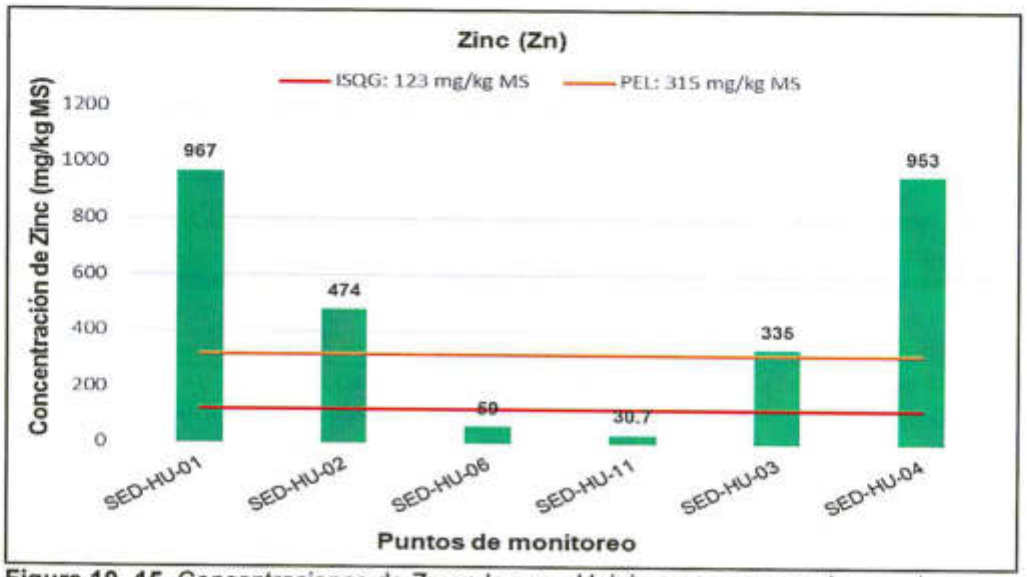


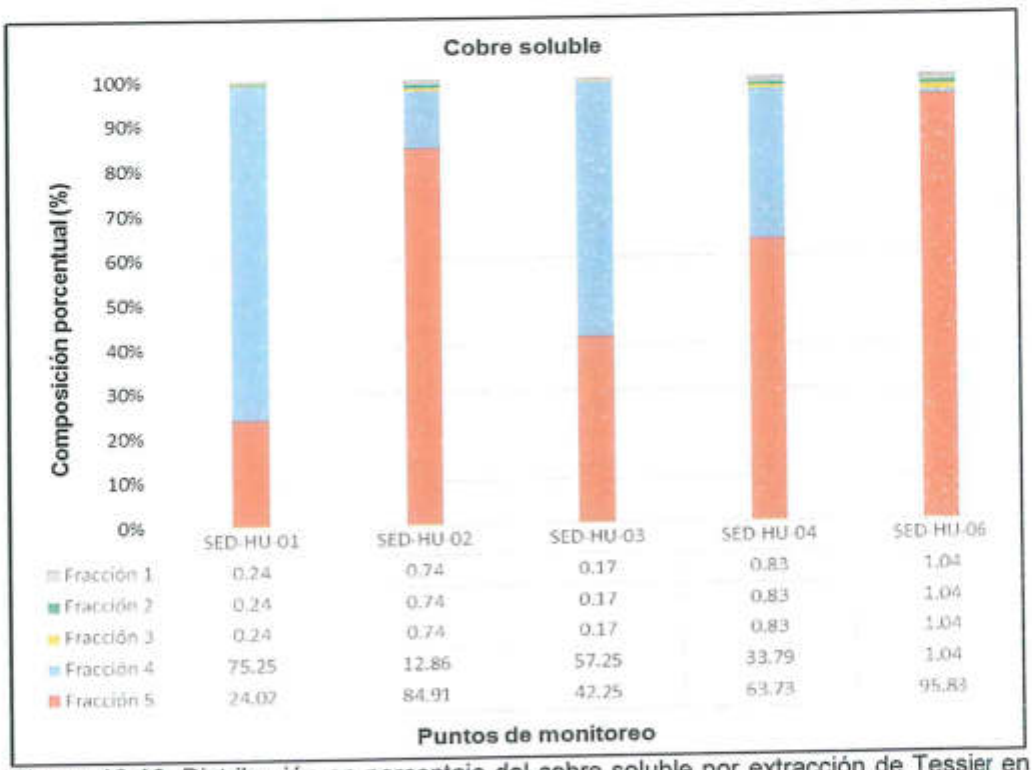
Figura 10- 15. Concentraciones de Zn en la zona Huinipampa comparados con la norma canadiense

10.3.2.2 Metales solubles por la extracción secuencial de Tessier

Cobre soluble por extracción secuencial de Tessier

237. En la Figura 10-16 se muestran los resultados de la extracción secuencial de cobre para la zona Huinipampa. De acuerdo a los resultados presentados en los puntos de monitoreo SED-HU-02 (manantial Huinipampa 2) y SED-HU-04 (manantial Quetara 2), el cobre se encuentra enlazado en mayor proporción a la fracción 5 (asociado a minerales primarios y secundarios), con porcentajes de 84,91% y 63,73%, seguido de la fracción 4 (12,86% y 33,79% respectivamente). Asimismo, en el punto SED-HU-06 (subdrenaje Huinipampa 1), dicho metal se encuentra de manera predominante en la fracción 5 (95,83%).

238. De manera similar, en los puntos de monitoreo SED-HU-01 (manantial Huinipampa 1) y SED-HU-03 (manantial Quetara 1), el cobre está asociado en mayor proporción a la fracción 4 (enlazado a materia orgánica) con porcentajes de 75,25% y 57,25%, seguido de la fracción 5. Es importante señalar que el cobre en estos puntos, está asociado a diversas formas de materia orgánica (fracción 4) que en condiciones oxidantes pueden ser degradadas y liberar el metal enlazado.



	SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-03	SED-HU-04	SED-HU-06
Fracción 1	0.24	0.74	0.17	0.83	1.04
Fracción 2	0.24	0.74	0.17	0.83	1.04
Fracción 3	0.24	0.74	0.17	0.83	1.04
Fracción 4	75.25	12.86	57.25	33.79	1.04
Fracción 5	24.02	84.91	42.25	63.73	95.83

Figura 10-16. Distribución en porcentaje del cobre soluble por extracción de Tessier en sedimentos de la zona Huinipampa

239. Con respecto al cobre unido a la fracción 5 en todos los puntos de monitoreo, éste no es liberado bajo las condiciones que se dan normalmente en la naturaleza.

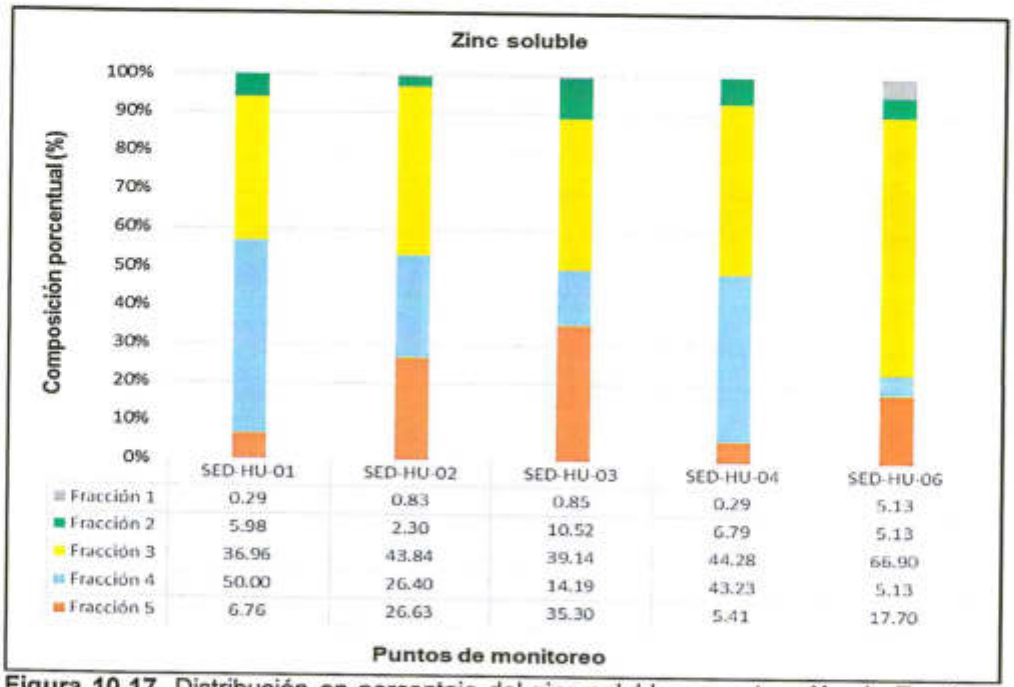
Zinc soluble por extracción secuencial de Tessier

240. En la Figura 10-17 se muestran los resultados de la extracción secuencial de zinc para la zona Huinipampa. De acuerdo a los resultados presentados en los puntos

de monitoreo SED-HU-02 (manantial Huinipampa 2), SED-HU-03 (manantial Quetara 1), SED-HU-04 (manantial Quetara 2), donde se encontraron concentraciones elevadas de zinc; así como en el punto SED-HU-06 (manantial Quetara 3), el metal está unido principalmente a la fracción 3 (enlazado a óxidos de hierro y manganeso) con porcentajes de 43,84, 39,14, 44,28 y 66,9% respectivamente.

241. Asimismo, en el punto de monitoreo SED-HU-01 (manantial Huinipampa 1), donde también se presentó concentraciones elevadas de zinc, dicho metal está asociado principalmente a la fracción 4 (asociado a materia orgánica), seguido de la fracción 3 con porcentajes de 50,0% y 36,96% respectivamente, seguido de las demás fracciones. Cabe mencionar que el zinc en la fracción 4 en este punto, está asociado a diversas formas de materia orgánica que en condiciones oxidantes pueden ser degradadas y liberar el metal unido, además el zinc enlazado a óxidos de hierro y manganeso (fracción 3 en ambos puntos), puede ser liberado bajo condiciones anóxicas (por ejemplo, bajos potenciales de óxido-reducción, donde los complejos de éstos óxidos son inestables) que se dan en el ambiente.

242. Con respecto al zinc que se encuentra unido a la fracción 5 (enlazado a minerales primarios y secundarios) éste no es liberado bajo las condiciones que se dan normalmente en la naturaleza.



	SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-03	SED-HU-04	SED-HU-06
Fracción 1	0.29	0.83	0.85	0.29	5.13
Fracción 2	5.98	2.30	10.52	6.79	5.13
Fracción 3	36.96	43.84	39.14	44.28	66.90
Fracción 4	50.00	26.40	14.19	43.23	5.13
Fracción 5	6.76	26.63	35.30	5.41	17.70

Figura 10-17. Distribución en porcentaje del zinc soluble por extracción de Tessier en sedimentos de la zona Huinipampa

10.3.2.2 Prueba estática de balance ácido – base (ABA)

243. A continuación, en la Tabla 10-19 se presenta los resultados de laboratorio de la prueba estática de balance ácido-base (ABA), para la caracterización del potencial de generación de ácido en el sedimento de la zona Huinipampa.

Tabla 10-19. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento para la zona Huinipampa

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo					
		SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-06	SED-HU-11	SED-HU-03	SED-HU-04
Azufre Total	(%)	0,36	0,34	0,43	0,31	0,35	0,49
Fizz Rating	-	3	3	3	3	3	3
pH Pasta	Unidades de pH	7,92	8,18	8,26	7,8	8,11	8,03
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	1,563	2,188	1,25	0,313	4,063	5,625
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	140	150	234	285	265	202
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	142	152	235	285	269	208
Ratio Potencial de Neutralización	-	90,9	69,5	188	910	66,2	36,9
Sulfato Total	(%)	0,31	0,27	0,39	0,3	0,22	0,31
Sulfuro Total	(%)	0,05	0,07	0,04	0,01	0,13	0,18
Conclusión de criterio 1 (PNN) [a]		PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) [b]		PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA

[a] Criterio 1: Para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido. Sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, corresponde a un rango de incertidumbre. Para valores mayores a +20 kg CaCO3/Ton, se considera a la muestra es potencial no generadora de ácido; mientras que para valores menores a -20 kg CaCO3/Ton se considera potencial generador de ácido.

[b] Criterio 2: Proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre. Cuando el PN/PA > 3:1, la muestra es potencial no generadora de acidez.

PGA: potencial generador de ácido
PNGA: potencial no generador de ácido

244. De acuerdo a la Tabla 10-19 se observa que todos los puntos de monitoreo presentaron valores de pH en pasta por encima de 7 unidades, con valores desde 7,8 hasta 8,26. Valores de pH en pasta por encima de 7, sugieren la presencia de carbonatos reactivos en el sedimento y por lo tanto que tiene la capacidad de neutralizar acidez.

245. Asimismo, según la prueba estática ABA todos los puntos evaluados son potenciales no generadores de acidez, según el criterio de evaluación 2 (donde se evalúa la relación entre el potencial de neutralización (PN) y el potencial de acidez (PA)), ya que, en los resultados presentados, la relación entre ambos es superior a 3 (PN/PA > 3:1), en todos los puntos de monitoreo.

10.4 Caracterización de componentes mineros (Depósito de relaves Huinipampa y Ccamacmayo)

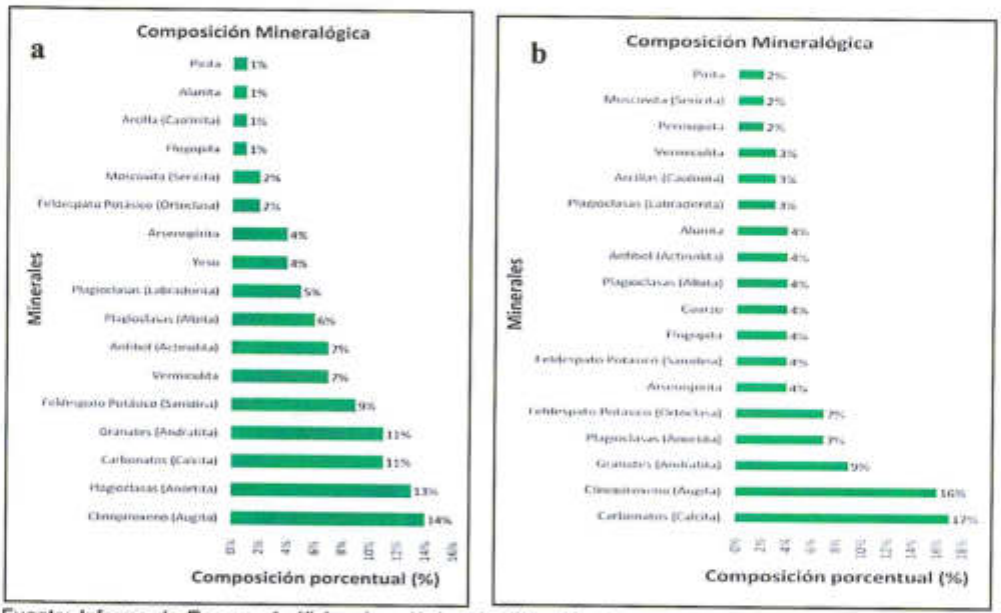
246. Respecto a los resultados de las muestras tomadas en los depósitos relaves Huinipampa y Ccamacmayo, estos han sido presentados en la sección en el análisis 10.3 Calidad de sedimento.

10.4.1 Geoquímica y Mineralogía

247. En general, ambos depósitos de relaves muestran similares caracteristicas mineralógicas; por ello, se describirán en simultáneo las caracerísticas de las muestras de ambos componentes.

248. Los minerales en las muestras se determinaron mediante difracción de rayos X (ver Figura10-18) observándose las siguientes fases minerales: carbonatos ($CaCo_3$), clinopiroxenos ((Ca, Na) (Mg, Fe, Al, Ti) (Si $Al)_2O_6$), granates ($Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$) plagioclasas ($CaAl_2Si_2O_8$) y feldespato potásico ((K,Na)(Si, $Al)_4O_8$); las cuales estarían relacionadas a la ganga[27] del yacimiento metálico y por lo tanto al proceso productivo del cobre, motivo por el cual es común encontrarlas en depósitos de relave.

249. Las plagioclasas y los feldespatos potásicos estarían ligados a la presencia de rocas intrusivas igneas; mientras los granates y clinoprioxenos son minerales que se presentan generalmente en yacimientos tipo Skarn (Ballivian et al, 2016). Así también, el clinopiroxeno puede estar presente en rocas ígneas. Además, se observa en menor proporción yeso[28] $CaSO_4 \bullet 2(H_2O)$, anfiboles $Ca_2(Mg, Fe_2^+)5Si_8O_22(OH)_2$, arsenopirita FeAsS, arcillas $Al_2Si_2O_5(OH)_4$, moscovita $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$, vermiculita $(Mg, Fe)_3(Si,Al)_4O_{10})(OH)_{24}H_2O$ y pirita FeS_2, minerales presentes en rocas Skarn y asociadas a la mineralización economica. También, existen minerales menores al 1% (bajo el limite de detección) como son Wurzita Zn0.9Fe2+0.1S, esfalerita (Zn,Fe)S, cuarzo SiO_2 y perovsquita $CaTiO_3$ (ver Anexo D).



Fuente: Informe de Ensayo: Análisis mineralógico de difracción de rayos X (muestra MN-16/ 11936 y MN-16/11937)

Figura 10-18. Composición mineralógica en el **a.** depósito de relaves Ccamacmayo y **b.** depósito de relaves Huinipampa.

250. En la Tabla 10-20 observa lo siguiente: el depósito de relaves Ccamacmayo muestra altas concentraciones de Fe y K, el primero estaría relacionado a la presencia de clinopiroxenos, granates y sulfuros de Fe (pirita y arsenopirita) entre

27 Mineral desechado de un yacimiento mineral por no ser económicamente rentable.

28 Es posible que el yeso reportado en la mineralogía, sea producto de la precipitación de especies como sulfato de calcio, a consecuencia de la reacción química entre el ácido sulfúrico y carbonatos empleados durante el proceso extractivo. Debido a que, el yacimiento de Tintaya no reporta yeso como un mineral constituyente.

otros; mientras que el K estaría relacionado a la presencia de rocas ígneas (las rocas ígneas presentan minerales como ortoclasa y feldespato potásico).

251. También se puede observar –pero en menores proporciones– la presencia de Ca, Mg, Mn, Cu, P, Na y Ti. El Ca y Mg, y estarían relacionados a la presencia de rocas carbonatadas, mientras el Mn frecuentemente se encuentra asociado al Fe; finalmente, el Cu esta asociado a la mena del yacimiento.

252. Respecto al depósito de relaves Huinipampa, este presenta altas concentraciones de Ca y Fe; el primero estaría relacionado a la presencia de rocas carbonatadas, siendo congruente con el resultado del análisis mineralógico el cual indica que los carbonatos tienen el mayor porcentaje; mientras el Fe estaría relacionado a la presencia de clinopiroxenos, granates y sulfuros de Fe (pirita y arsenopirita) entre otros minerales; finalmente, el Al, Cu y K estarían presentes, pero en menor proporción a los metales mencionados anteriormente.

Tabla 10-20. Metales totales en el depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa

UBICACIÓN RELATIVA		DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO						DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA					
PARÁMETRO (mg/kg MS)	L.D.	CMR-CA-01A	CMR-CA-01B	CMR-CA-02A	CMR-CA-02B	CMR-CA-03A	CMR-CA-03B	CMR-HU-01A	CMR-HU-01B	CMR-HU-02A	CMR-HU-02B	CMR-HU-03A	CMR-HU-03B
Calcio (Ca)	8	776	571	1 019	1 007	1 289	1 121	56 879	47 566	112 003	90 212	91 185	84 114
Cobre (Cu)	0,03	4 060	2 270	4 933	4 438	3 549	3 099	2 573	1 909	1 763	2 120	1 888	1 730
Fosforo (P)	0,8	879	563	977	948	1 008	774	529	460	852	901	737	859
Hierro (Fe)	0,006	69 407	57 362	63 983	66 056	49 297	53 633	44 321	47 207	60 185	68 561	51 618	68 564
Magnesio (Mg)	0,1	9 966	7 909	14 148	15 802	9 491	11 128	6 046	3413	12 813	8598	7 587	7 625
Manganeso (Mn)	3	1 993	1 162	2 105	2 044	1 208	1 628	729	644	1 398	1 325	934	1 285
Potasio (K)	8	78 634	65 661	73 224	77 715	>50 000	>50 000	858	449	1 899	1 260	949	997
Sodio (Na)	1	400	209	293	231	284	277	205	172	356	1 225	308	216
Titanio (Ti)	0,06	186	173	243	280	244	244	194	108	232	234	172	163

10.4.2 Metales solubles por la extracción secuencial de Tessier

253. A continuación se presentan los resultados obtenidos a través del método de extracción secuencial de los metales solubles azufre, calcio, cobre estroncio, manganeso, molibdeno, sodio y zinc, con énfasis en las concentraciones de las fracciones 1 y 2 (más solubles).

254. Respecto al depósito de relaves Huinipampa, como se puede apreciar en la Figura 10-19a, el azufre presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 41,5% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa importantes concentraciones en la fracción 1 y 2 con valores de 23,1% y 9,6% respectivamente para el punto de muestreo CMR-HU-01. En relación a la Figura 10-19b, el calcio presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 51,1% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 43% para el punto de muestreo CMR-HU-01.



Figura 10-19. Concentración de **a.** azufre soluble y **b.** calcio soluble en el depósito de relaves Huinipampa

255. Como se puede apreciar en la Figura 10-20a, el cobre presenta mayor porcentaje en la fracción 4 con un valor de 21,6% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 13,5% para el punto de muestreo CMR-HU-01. En relación a la Figura 10-20b, el estroncio presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 65,7% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa importantes concentraciones en la fracción 1 y 2 con valores de 3,7% y 26,4% para el punto de muestreo CMR-HU-01.



Figura 10-20. Concentración de **a.** cobre soluble y **b.** estroncio soluble en el depósito de relaves Huinipampa

256. Como se puede apreciar en la Figura 10-21a, el manganeso presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 56,5% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 34,4% para el punto de muestreo CMR-HU-01. En relación a la Figura 10-21b, el molibdeno presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 73,2% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 22,2% para el punto de muestreo CMR-HU-01.

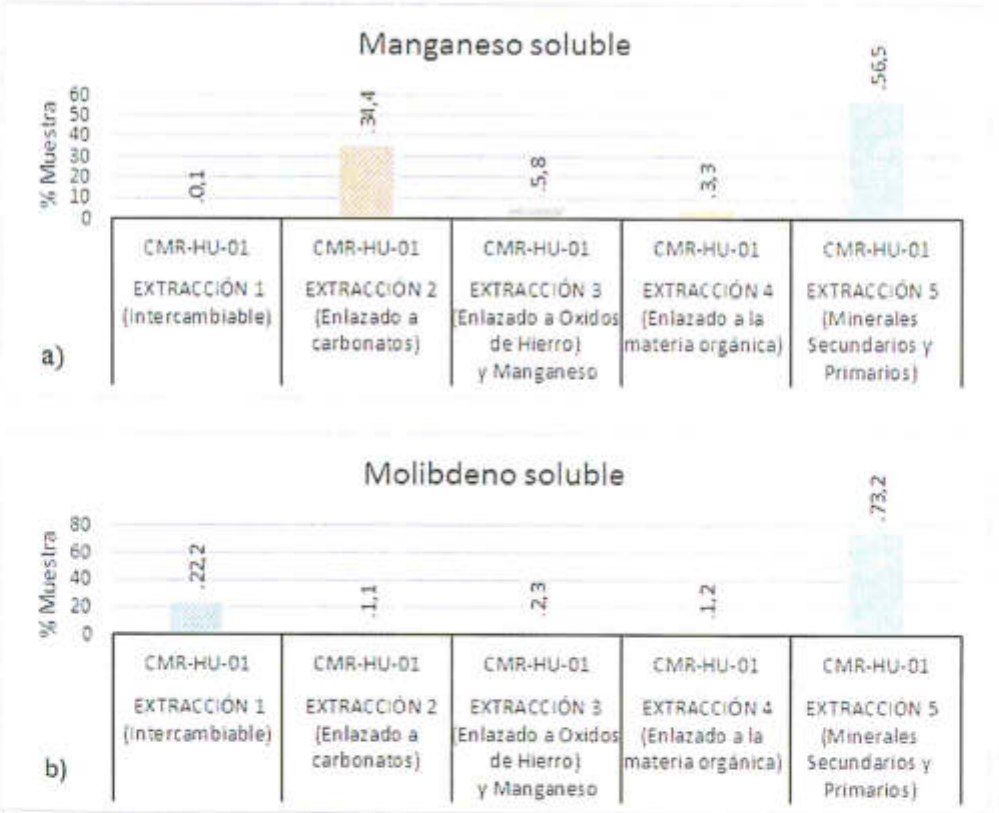


Figura 10-21. Concentración de **a.** manganeso soluble y **b.** molibdeno soluble en el depósito de relaves Huinipampa

257. Como se puede apreciar en la Figura 10-22a, el sodio presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 39% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 32,1% para el punto de muestreo CMR-HU-01. En relación a la Figura 10-22b, el molibdeno presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 48,7% para el punto de muestreo CMR-HU-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 12 % para el punto de muestreo CMR-HU-01.



Figura 10-22. Concentración de **a.** sodio soluble y **b.** zinc soluble en el depósito de relaves Huinipampa

258. A continuación se presenta el análisis de los metales solubles, para el depósito de relaves Ccamacmayo, realizada a través del método de extracción secuencial, para los metales sodio, silicio, manganeso, estroncio, cobre, calcio y azufre, con énfasis en las concentraciones de las fracciones 1 y 2 (más solubles).

259. En la Figura 10-23a, se observa mayor porcentaje de concentración en la fracción 5 con un valor de 38% en el punto de muestreo CMR-CA-01, Así también, se observa elevadas porcentajes en la fracción 1 con un valor de 26,7% en el punto de muestreo CMR-CA-01. En lo referente a la Figura 10-23b se observa al silicio en mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 38% en el punto de muestreo CMR-CA-01. De igual forma, el silicio se presenta en importantes porcentajes en la fracción 1 y 2 con valores de 10,4% y 15,1% en el punto de muestreo CMR-CA-01.

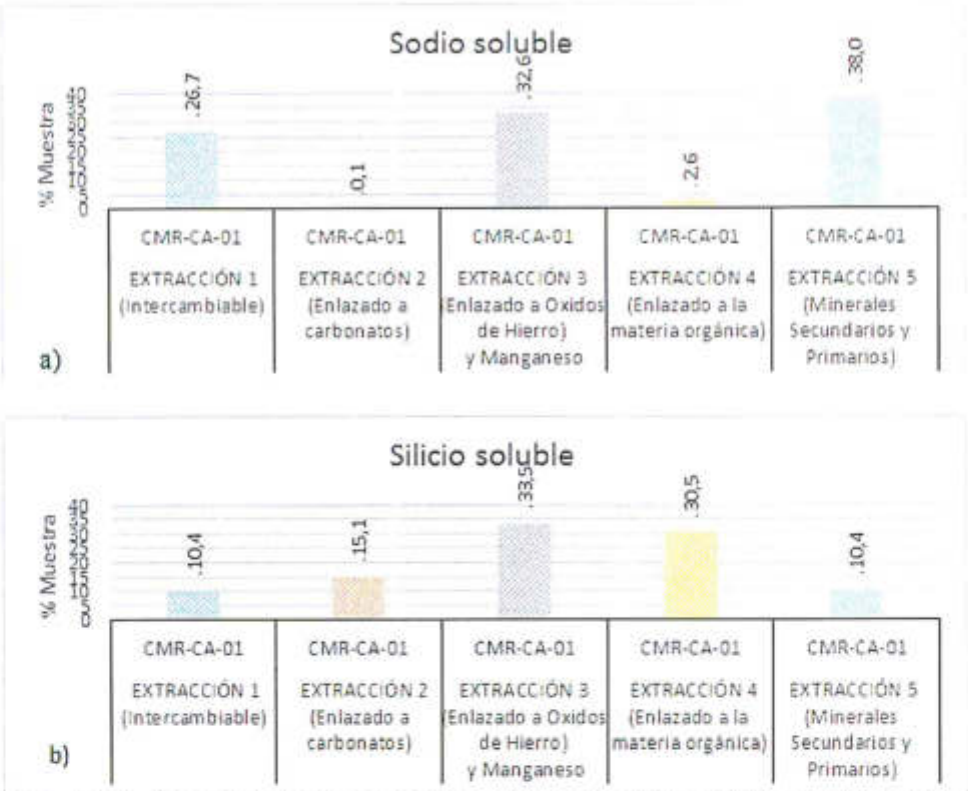


Figura 10-23. Concentración de **a.** sodio soluble y **b.** silicio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo

260. Como se puede apreciar en la Figura 10-24a, el manganeso presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 40,6% para el punto de muestreo CMR-CA-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 31,2% para el punto de muestreo CMR-CA-01. En relación a la Figura 10-24b, el estroncio presenta mayor porcentaje en la fracciòn 5 con un valor de 71,3% para el punto de muestreo CMR-CA-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 15,8% para el punto de muestreo CMR-CA-01.

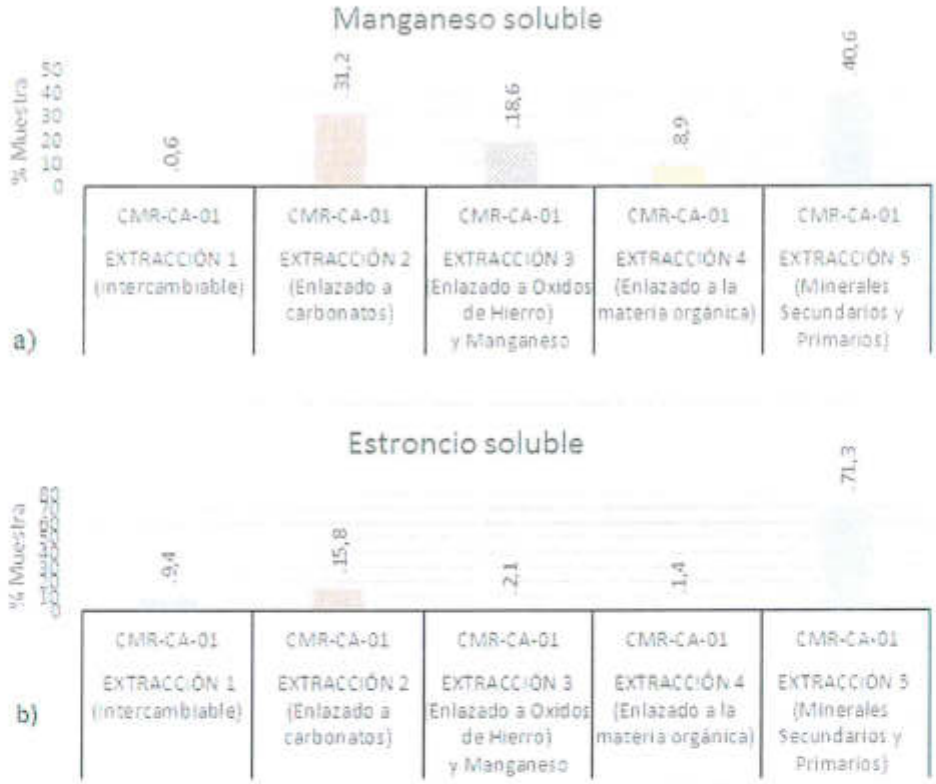


Figura 10-24. Concentración de **a.** manganeso soluble y **b.** estroncio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo

261. Como se puede apreciar en la Figura 10-25a, el cobre presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 35,9% para el punto de muestreo CMR-CA-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 2 con un valor de 19% para el punto de muestreo CMR-CA-01. En relación a la Figura 10-25b, el calcio presenta mayor porcentaje en la fracción 5 con un valor de 48,5% para el punto de muestreo CMR-CA-01. Asi,ismo, se observan importantes porcentajes en la fracción 1 y 2 con valores de 15,1% y 33% respectivamente para el punto de muestreo CMR-CA-01.

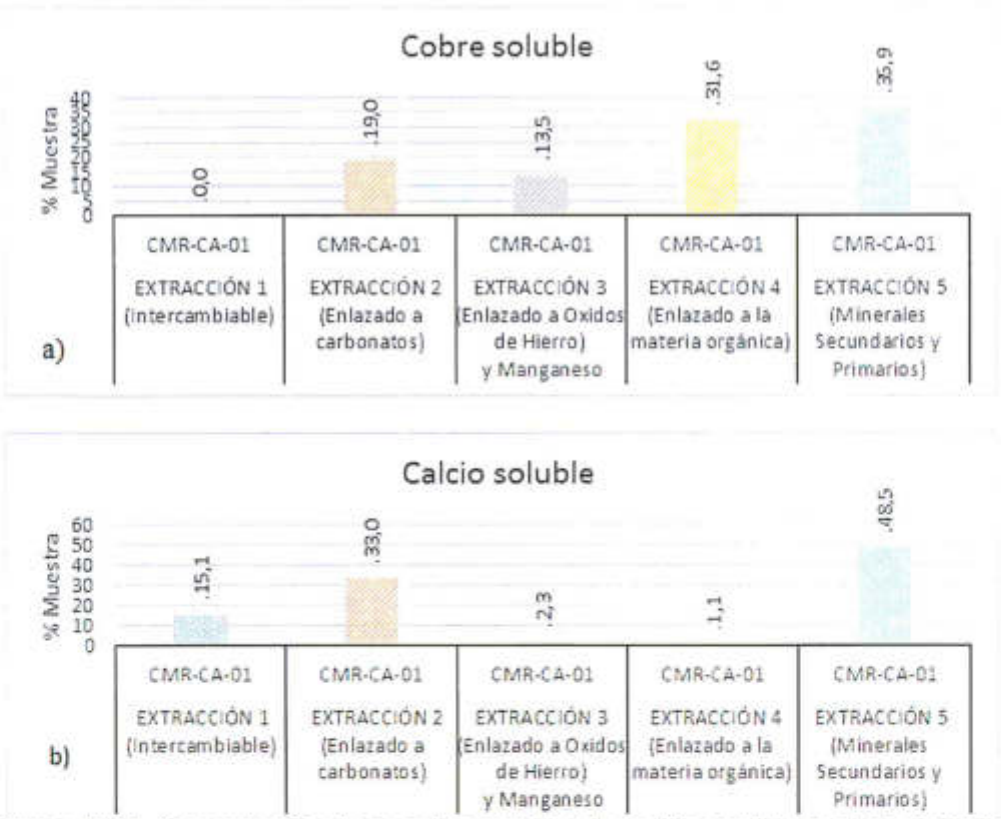


Figura 10-25. Concentración de **a.** cobre soluble y **b.** calcio soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo

262. Como se puede apreciar en la Figura 10-26, el azufre presenta mayor porcentaje en la fracción 1 con un valor de 75,8% para el punto de muestreo CMR-CA-01. Así también, se observa una importante concentración en la fracción 5 con un valor de 10,4% para el punto de muestreo CMR-CA-01.



Figura 10-26. Concentración de **a.** azufre soluble y **b.** molibdeno soluble en el depósito de relaves Ccamacmayo

10.4.3 Prueba estática de balance ácido – base (ABA)

263. Para el análisis del ensayo ácido base en los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo se elaboró la Tabla 10-21, en la que se observa que los valores de pH van en un rango de 7,83 a 8,25 siendo estos neutros.

264. Todos los puntos evaluados son potencialmente no generadores de acidez según el criterio de evaluación 2, lo cual va en concordancia con los resultados del análisis mineralógico, el que indica la predominante presencia de carbonatos, los cuales actúan como alto potencial de neutralización. También en el análisis mineralógico muestra la baja presencia de sulfuros, principales responsables de la generación de acidez.

Tabla 10- 21. Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en muestras de relave para la zona Huinipampa y Ccamacmayo

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo					
		CMR-HU-01	CMR-HU-02	CMR-HU-03	CMR-CA-01	CMR-CA-02	CMR-CA-03
Azufre Total	(%)	0,66	0,77	0,3	1,05	2,32	2,46
Fizz Rating	-	3	3	3	3	3	3
pH Pasta	Unidades de pH	8,13	7,92	8,25	7,92	7,67	7,83
Potencial de Acidez Máximo (PA)	(Kg CaCO3/Ton)	12,2	9,063	0,313	5,938	13,4	10,3
Potencial de Neutralización Neto (PNN)	(Kg CaCO3/Ton)	142	150	247	87,1	72,2	72,9

Parámetros	Unidad	Puntos de monitoreo					
		CMR-HU-01	CMR-HU-02	CMR-HU-03	CMR-CA-01	CMR-CA-02	CMR-CA-03
Potencial de Neutralización Sobek (PN)	(Kg CaCO3/Ton)	154	159	247	93	85,6	83,2
Ratio Potencial de Neutralización	-	12,6	17,5	789	15,7	6,39	8,08
Sulfato Total	(%)	0,27	0,48	0,29	0,86	1,89	2,13
Sulfuro Total	(%)	0,39	0,29	0,01	0,19	0,43	0,33
Conclusión de criterio 1 (PNN) (a)		PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA
Conclusión de criterio 2 (ratio PN/PA) (b)		PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA	PNGA
(a) Criterio 1: Para un PNN menor a cero, la muestra es generadora neta de ácido. Sin embargo, para un PNN que varía entre -20 y +20 Kg CaCO3/Ton de muestra, corresponde a un rango de incertidumbre. Para valores mayores a +20 kg CaCO3/Ton, se considera a la muestra es potencial no generadora de ácido; mientras que para valores menores a -20 kg CaCO3/Ton se considera potencial generador de ácido.							
(b) Criterio 2: Proporción entre PN y PA, para un PN/PA < 1:1 es probable que se genere acidez, mientras que para el rango de PN/PA entre 1:1 y 3:1 corresponde a una zona de incertidumbre. Cuando el PN/PA > 3:1, la muestra es potencial no generadora de acidez.							

PGA: potencial generador de ácido
PNGA: potencial no generador de ácido

10.4.4 Ensayo de TCLP

265. Para hacer la evaluación de la toxicidad de componentes mineros se aplicó el ensayo TCLP, el resultado se comparó con valores establecidos en niveles regulatorios para características de toxicidad[29], la cual solo incluye metales como el arsénico, bario, cadmio, cromo, plomo, mercurio, selenio y plata. En general, la actividad minera incluye una variedad mayor de metales, por lo que suele acudirse a otras alternativas para poder valorar la toxicidad de manera referencial. Una alternativa es comparar los valores obtenidos en el extracto TCLP con "los niveles marcados para agua potable por la EPA norteamericana (National Interim Primary Drinking Water Standards) multiplicados por un factor de atenuación y dilución igual a 100" (Citado por Arranz y Cala, 2011 p. 213).

266. En la Tabla 10-22, se observa la comparación realizada, las que revelan que ningún elemento comparado supera los niveles regulatorios para TCLP; y con respecto a la comparación referencial realizada con las regulaciones nacionales de agua potable esta es superada en manganeso en ambos depósitos de relaves (Huinipampa y Ccamacmayo).

Tabla 10-22. Resultados del ensayo de TCLP en depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa

UBICACIÓN REFERENCIAL					DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA
PARÁMETRO (mg/L)	L.D.	TCLP - NIVELES REGULATORIOS	Regulaciones Nacionales de Agua Potable Primaria - EPA 2009*	Regulaciones Nacionales de Agua Potable secundarias- EPA 2010*	CMR-CA-01	CMR-HU-01
Aluminio (Al)	0,02			20*	0,78	0,69
Antimonio (Sb)	0,015		0,6*		<0,015	<0,015
Arsénico (As)	0,02	5			<0,02	<0,02

29 Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) Regulatory Levels. En el 55 Federal Register 11801 del 29 de Marzo de 1990 EPA promulgó una lista de compuestos que son calificados como Toxicity Characteristic debido a que ellos han "mostrado tener efectos tóxicos, cancerígenos, mutagénicos o teratogénicos.

UBICACIÓN REFERENCIAL					DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA
PARÁMETRO (mg/L)	L.D.	TCLP - NIVELES REGULATORIOS	Regulaciones Nacionales de Agua Potable Primaria - EPA 2009*	Regulaciones Nacionales de Agua Potable secundarias- EPA 2010*	CMR-CA-01	CMR-HU-01
Bario (Ba)	0,0025	100			0,0651	0,2322
Berilio (Be)	0,0001		0,4*		<0,0001	<0,0001
Bismuto (Bi)	0,01				<0,01	<0,01
Boro (B)	0,01				<0,01	<0,01
Cadmio (Cd)	0,0015	1			<0,0015	<0,0015
Calcio (Ca)	0,1				1122	1941
Cobalto (Co)	0,0035				<0,0035	<0,0035
Cromo (Cr)	0,004	5			<0,0040	<0,0040
Cobre (Cu)	0,01		130*	100*	1,91	8,59
Estroncio (Sr)	0,0025				1,135	2,342
Estaño (Sn)	0,0035				<0,0035	<0,0035
Hierro (Fe)	0,03		0*	30*	1,11	0,88
Fosforo (P)	0,015				<0,015	<0,015
Litio (Li)	0,04				<0,04	<0,04
Magnesio (Mg)	0,04				46,05	19,9
Manganeso (Mn)	0,015			5	8,58	17,28
Mercurio (Hg)	0,0001	0,2			<0,0001	<0,0001
Molibdeno (Mo)	0,0045				0,0962	0,7915
Níquel (Ni)	0,01				<0,01	<0,01
Potasio (K)	0,25				14,28	14,03
Plata (Ag)	0,01	5			<0,01	<0,01
Plomo (Pb)	0,02	5			<0,02	<0,02
Selenio (Se)	0,03	1			<0,03	<0,03
Silicio (Si)	0,02				12,07	6,45
Sodio (Na)	0,1				<0,1	<0,1
Talio (Tl)	0,015		0,2*		<0,015	<0,015
Titanio (Ti)	0,0035				<0,0035	<0,0035
Vanadio (V)	0,01				<0,01	<0,01
Zinc (Zn)	0,0035			500	<0,0035	0,0747

LD: Límite de Determinación / "<": Valor menor al Límite de Determinación del parámetro analizado.
: Valores que exceden los *niveles marcados en las Regulaciones Nacionales de agua potable secundarias EPA 2010**.
(*) Valores tomados de límites establecidos en NFFTational Primary and Secondary Drinking Water Standards multiplicados por un factor de 100, en ausencia de valores TCLP fijados para esos metales.

10.5 Prospección Geofísica

267. La técnica geofísica de tomografía geoeléctrica[30], tal como menciona Satriani et al, (2011), permitiría diferenciar y delimitar los límites de la geometría lito-

[30] Las técnicas geofísicas, también denominados métodos indirectos, se ejecutan sobre la superficie aprovechando las propiedades físicas del terreno, en este caso, la técnica de tomografía geoeléctrica utiliza las propiedades eléctricas del suelo, es por ello que su alcance y resultados están en base a valores de resistividad (inversa de la conductividad).

estratigráfica a través del contraste de los valores de resistividad. De igual forma determinar unidades acuíferas, niveles freáticos, intrusión marina, etc. Es por ello, que, para el análisis de filtraciones, se aprovecharía el contraste entre las bajas resistividades –propias de las filtraciones originadas en el lixiviado del relave minero[31]– y el medio que las contiene, ambas con características resistivas diferentes (agua o geología).

268. Es por todo lo anterior, que la técnica de tomografía geoeléctrica se convierte en una herramienta útil en la identificación de acuíferos y aguas subterráneas; asimismo, permitiría delimitar –a través de la resistividad y la configuración geométrica dentro del perfil de tomografía– zonas vulnerables o donde se estarían generando filtraciones.

269. Por lo tanto, se realizaron seis tomografías geoeléctricas en el área de la presa de relaves Ccamacmayo (pie del dique y zona Paccpaco) y siete en el área de la presa de relaves Huinipampa (pie del dique y zona manantial Quetara) (ver Figura 9-1 y Figura 9-2). A continuación, se presenta en la Tabla 10-23, las características de cada uno de los perfiles realizados en el ámbito de las presas en estudio.

Tabla 10-23. Características de los perfiles de tomografía geoeléctrica - 2016

Código TG	Depósito de relaves	Longitud del perfil (m)	Profundidad alcanzada (m)	Rango de resistividades (Ω.m)
1–S16C	Ccamacmayo	360	140	25,0 – 3 570
2–S16C		330	140	1,0 – 3 250
3–S16C		420	120	1,6 – 1 740
4–S16C		420	80	23,0 – 2 100
5–S16C		340	80	3,5 – 310
6–S16C		240	80	8,1 – 265
1–S16H	Huinipampa	480	200	12,0 – 380
2–S16H		360	120	65,0 – 770
3–S16H		800	250	6,9 – 430
4–S16H		390	120	35,0 – 190
5–S16H		220	80	31,0 – 150
6–S16H		330	120	75,0 – 450
7–S16H		100	50	20,0 – 500

10.6 Mapeo Geológico

270. Para la elaboración del presente estudio se tomó como base la información cartográfica a escala 1:50,000 del cuadrángulo de Yauri 30t generada por el Ingemmet (Cerpa et al., 2013) y del estudio denominado "Estudio Geológico, Hidrogeológico y Análisis de Muestras de Agua y Sedimentos de Quebrada para Establecer Líneas de Base Geoambiental" Ingemmet (2012) realizado en la provincia de Espinar, y por último, información del cartografiado geológico e hidrogeológico realizado por el OEFA del 01 al 13 de setiembre del 2016 como parte de esta evaluación.

[31] Tal como señala Meju (2012), la conductividad eléctrica del subsuelo está altamente influenciado por los sólidos disueltos contenidos en el agua subterránea, este mismo fenómeno ocurriría con el lixiviado generado en el relave minero, el cual presentaría un elevado contenido de sales, por lo cual, las resistividades (conductividad) serían bajas.

271. El área de estudio presenta unidades estratigráficas que van desde el Cretácico al Neógeno, donde el basamento cretácico lo conforman las Formaciones Hualhuani y Ferrobamba que afloran en la parte central. La base Neógena está conformada por rocas de edad Miocenica de la Formación Yauri, (ver Figura 10-27 y Anexo G, Mapa geológico).

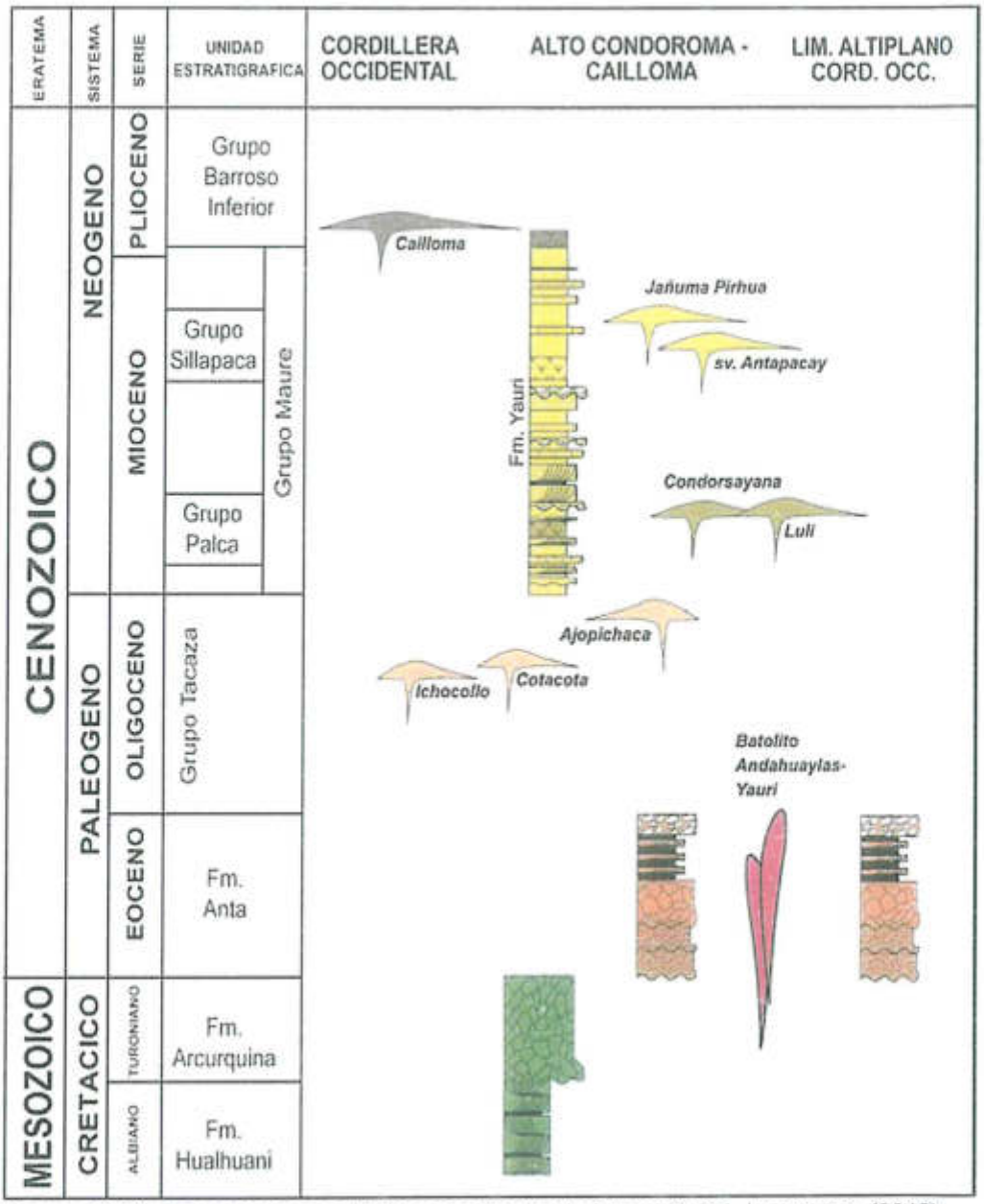


Figura 10-27. Formaciones geológicas según su edad cronológica, Ingemmet, (2012).

272. A continuación, se describen las formaciones geológicas que afloran en el área de estudio.

10.6.1 Geología Regional

10.6.1.1 Formación Hualhuani o Soraya (Neocomiano)

273. Esta formación está compuesta por areniscas cuarzosas bien compactadas. En la base de la unidad se observan areniscas cuarzosas de color gris intercaladas con lutitas negras (Ingemmet, 2012). El espesor aflorante de esta unidad es de aproximadamente 320 m, y tiene una edad considerada del Cretácico inferior, Barremiano (Vicente et al., 1979).

10.6.1.2 Formación Ferrobamba o Arcurquina (Albiano-Turoniano)

274. Esta formación está compuesta casi exclusivamente por calizas con escasas intercalaciones de lutitas negras. En las calizas se presentan nódulos de chert y agregados de calcedonia-calcita. Las calizas son del tipo mudstone y wackstone bioturbadas con presencia de fósiles mal conservados (Ingemmet, 2012). Al contacto con los intrusivos, se aprecian cuerpos de skarn de magnetita, como es el caso de Tintaya. Cuerpos intrusivos del batolito Andahuaylas-Yauri de diferente naturaleza han intruido a las calizas, formando skarns, y son responsables de las mineralizaciones tipo pórfido de Cu, como el yacimiento Tintaya.

275. Tiene una edad Cretácico inferior-superior, Albiano-Turoniano (Marocco, 1978; Pecho, 1981). Puede correlacionarse con la Formación Arcurquina de Arequipa (Benavides, 1962) y la Formación Ayabacas del Altiplano (Palacios et al., 1991).

10.6.1.3 Formación Anta

276. La Formación Anta está compuesta esencialmente por conglomerados de conos aluviales con clastos de areniscas, intrusivos, calizas y cuarcitas; se hallan intercalados con areniscas feldespáticas, limolitas rojas y además algunos niveles de brechas, aglomerados y coladas volcánicas. Asimismo, es común la presencia de niveles con olistolitos. Esta unidad presenta un espesor aproximado de 2000 m, Ingemmet, (2012). Se le asigna una edad comprendida entre el Eoceno medio y el Oligoceno inferior (42 a 30 Ma) (Carlotto et al., 2011).

10.6.1.4 Grupo Maure (Mioceno)

277. La litología de esta unidad es producto de la sedimentación de la cuenca Descanso-Yauri (Cerpa y Meza, 2001) y presenta dos miembros (ya/1 y ya/2). El miembro Ya/1 está compuesto, por lutitas gris a gris blanquecina con calizas grises de origen lacustre. Tiene un espesor de hasta 50 metros, también presentan niveles de depósitos piroclásticos de pomez y tobas volcánicas retrabajadas. El espesor promedio del Miembro Ya/01, en la zona de estudio es de 100. El miembro Ya/2 está compuesto por areniscas finamente estratificadas, blanco verdosas a blanquecinas con intercalaciones de flujos piroclásticos y de lavas tienen un espesar aproximado de 150 a 250 m. Se asume una edad del Mioceno para la Formación Yauri.

10.6.1.5 Grupo Sillapaca (Mioceno medio)

278. Esta secuencia volcánica aflora en los alrededores de la mina Antapaccay, 23 km al sur del pueblo de Yauri, no se observó su centro de emisión por lo cual son considerados solo como dos secuencias volcánicas (Ingemmet, 2012). Se

denomina Grupo Sillapaca a los centros volcánicos que tienen un rango de edad entre 16 y 10 Ma (Cerpa et al., 2011). A este grupo se le atribuye una edad Miocénica media (Ingemmet, 2012).

279. Este depósito está compuesto por los siguientes eventos: El primer evento (Nm-Ant/1) presenta depósitos de flujos piroclásticos de pómez y cenizas con líticos monomícticos porfiríticos de color gris violáceo. Presenta un espesor aproximado de 150 m. El segundo evento (Nm-Ant/2) presenta depósitos de flujos de lavas porfiríticas con cristales de plagioclasas y anfíboles; de coloración gris oscura. Presenta un espesor aproximado de 100 m.

10.6.1.6 Grupo Barroso Inferior (Mioceno superior-Plioceno inferior)

280. Las rocas que yacen en discordancia sobre el Grupo Sillapaca fueron denominadas por Klinck et al. (1986) como Grupo Barroso; posteriormente Benavides (1999) agrupó a las rocas entre 8 Ma al presente como secuencia volcánica Barroso (Ingemmet, 2012). En este trabajo se denomina Grupo Barroso Inferior a las rocas de los centros volcánicos emplazados entre 10 y 3 Ma. Asi, se ha reconocido el complejo volcánico Cailloma. El Grupo Barroso superior abarca la actividad volcánica de 3 a 0 Ma (Mamani et al., 2010)

Complejo Volcánico Cailloma (Plioceno inferior)

281. El centro de emisión está ubicado a 10 km al sureste de Cailloma, en el cuadrángulo de Cailloma (31s) y sus depósitos se extienden y pasan el río Colca en la zona de Condoroma y en el cuadrante III de la hoja de Yauri. Estos depósitos de flujos piroclásticos fueron emitidos por una erupción pliniana y sobreyacen en discordancia erosiva a las formaciones sedimentarias mesozoicas y cenozoicas, y a los centros volcánicos Cotacota, Condorsayana y Jañuma Pirhua, Ingemmet, (2012)

Descripción de los depósitos volcánicos

282. El evento eruptivo (Np-ca/4) está conformado por flujospiroclásticos de pómez y cenizas de color gris blanquecino, contiene hasta 25 % de cristales de plagioclasa, cuarzo y biotita, además de pómez fibrosos y fragmentos líticos afaníticos y oxidados. Tiene un espesor de 150 m, Ingemmet, (2012). Este evento eruptivo tiene una edad radiométrica de 4.92 ± 0.16 Ma (K/Ar en plagioclasa; Carlotto et al., 2002), por lo que se considera de edad del Plioceno inferior

10.6.1.7 Rocas Ígneas

Las Rocas Intrusivas de Tintaya / Batolito Andahuaylas Yauri

283. El yacimiento de Tintaya está ubicado al sureste del batolito Andahuaylas-Yauri. El contexto geológico está dado por cuerpos intrusivos que cortan las cuarcitas de la Formación Hualhuani o Soraya, lutitas y areniscas rojas de la Formación Mara (en la mina) y calizas de la Formación Ferrobamba, las que quedan como relictos en el techo de los intrusivos. En esta región se han reconocido 5 eventos magmáticos (Carlier et al., 1989) emplazados en el Eoceno medio-Oligoceno inferior.

La serie de gabro-diorita-cuarzodiorita-tonalita (Peo-gbd,t).

284. Constituye más del 80% de las rocas intrusivas de la región, las rocas son más máficas. Los análisis geoquímicos de elementos mayores muestran que se tratan de series calco alcalinas, con contenido medio en potasio; además de tener enriquecimiento en tierras raras ligeras (Carlier et al., 1989 & Ingemmet, 2012).

La serie gabro-monzogabro-cuarzomonzogabro (Peo-gbd)

285. Estas rocas se localizan en el cerro Huancaruma al sur de la mina Tintaya. Están constituidas por plagioclasa, asociados a augita, hornblenda verde, biotita, magnetita y apatito. El cuarzo y el feldespato potásico son intersticiales. Los análisis geoquímicos muestran que se trata de rocas calco alcalinas con enriquecimiento de tierras raras ligeras (Carlier et al., 1989 & Ingemmet, 2012).

El stock de cuarzomonzonita de la mina Tintaya (Peo-cmz)

286. Se trata de un pórfido cuarzo-monzonítico caracterizado por fenocristales de plagioclasa, biotita, hornblenda verde, magnetita y esfena. El cuarzo aparece como fenocristales corroídos. La pasta está constituida por cuarzo, ortosa oligoclasa microgranulares. En el tajo de la mina, estos pórfidos contienen numerosos xenolitos de rocas sedimentarias, de intrusivos anteriores y de skarns. Fuera de la mina estos son diques métricos de dirección NE-SO que cortan las rocas del primer evento y los skarns de magnetita y silicocálcicos. La geoquímica indica que se trata de rocas calco alcalinas con contenido medio de potasio (Carlier et al., 1989 & Ingemmet, 2012).

El stock de pórfido monzonítico (Peo-mz)

287. Un segundo stock de naturaleza monzonítica se emplaza al sur del pórfido de Tintaya. Está caracterizada por una argilitización avanzada, asociada con pirita. En la pasta microgranular cuarzo feldespática se reconocen fenocristales de plagioclasa argilitizados, hornblenda y opacos. El stock recorta los diques del evento 3, por lo tanto son posteriores. Los análisis químicos muestran que se trata de rocas calco alcalinas con contenido medio de potasio (Carlier et al., 1989 & Ingemmet, 2012).

El stock de pórfido monzonítico (Peo-mz)

288. Un segundo stock de naturaleza monzonítica se emplaza al sur del pórfido de Tintaya. Está caracterizada por una argilitización avanzada, asociada con pirita. En la pasta microgranular cuarzo feldespática se reconocen fenocristales de plagioclasa argilitizados, hornblenda y opacos. El stock recorta los diques del evento 3, por lo tanto son posteriores. Los análisis químicos muestran que se trata de rocas calco alcalinas con contenido medio de potasio (Carlier et al., 1989 & Ingemmet, 2012).

10.6.2 Geología Local

Distrito Minero de Tintaya

289. Ingemmet (2012) describe las características geológicas del Yacimiento Tintaya las cuales se mencionan en los cuatro párrafos siguientes.

290. El distrito minero de Tintaya se localiza en Espinar-Cusco, en los Andes sureste de Perú. El distrito incluye varios yacimientos del tipo pórfido y skarn de Cu (Au, Mo). Resaltan los yacimientos de Tintaya, Antapaccay, Coroccohuayco y Quechua, entre otros prospectos de la concesión minera anteriormente operadas por BHP Billiton Tintaya S.A., Xstrata Plc y ahora por Glencor.

291. Este distrito minero se halla en la parte sureste de la franja metalogenética de Cu denominada Andahuaylas-Yauri, relacionada al batolito del mismo nombre, que tiene una dirección NO-SE. Los yacimientos son del tipo pórfido relacionados con skarn de Cu (± Au, Mo) e incluye otros depósitos de similar edad y metalogénesis tales como las Bambas, Katanga, Cotabambas, Los Chanchas, etc. (Noble et al, 1984; Perelló et al, 2003).

292. Los yacimientos del distrito minero de Tintaya se han formado al contacto entre las calizas Ferrobamba y los intrusivos del primer evento es decir las dioritas. Esto ha permitido desarrollar cuerpos de skarn de magnetita (Fe3O4) y silico-cálcicos (Carlier et al., 1989). Los skarn están constituidos por magnetita masiva y hematita (Fe^2O^3). El contacto de los skarn con las calizas puede ser abrupto o marcado por una zona de brechas calcáreas con cemento de jaspe marrón. Los skarn silicoclásticos están constituidos por granates $((Ca,Fe,Mg,Mn)^3(Al,Fe,Mn,Cr,Ti,V)^2(SiO4)^3)$ marrón-rojizo a verde de la serie andradita $(Ca^3Fe^2(SiO^4)^3)$-granularia $(Ca^3Al^2(SiO4)^3)$ y piroxeno $((Ca,Mg,Fe,Mn,Na,Li)(Al,Mg,Fe,Mn,Cr,Sc,Ti)(Si,Al)^2O^6)$ del tipo hedenbergita $(CaFe^2+Si^2O^6)$. La epidota $(Ca^2Fe^3+Al^2(Si^2O^7)(SiO^4)O(OH))$ y la actinolita $(Ca^2(Mg,Fe^{2+})5Si^8O^{22}(OH)^2)$ aparecen de manera secundaria en estos skarn. Los skarn están recortados por cuerpos de pórfidos monzoníticos del tercer evento magmático, (Ingemmet, 2012). Las calizas Ferrobamba que generalmente tienen un color gris oscuro a negro, muestran zonas blancas según estratificación. En estas zonas, los *cherts* están transformados en wollastonita ($CaSiO^3$). Los intrusivos al contacto con los skarn muestran vetillas de granate rojo oscuro asociados a piroxenos hedenbergíticos, (Ingemmet, 2012). Por alteración estas vetillas dan epidota y anfíboles. Al norte de la mina Tintaya, en el cerro Chuñana, vetas de cuarzo (SiO^2) pueden observarse, recortando los intrusivos del primer evento. Podrían representar una fase tardía del primer evento (Carlier et al., 1989). La mineralización Cu-Mo está genéticamente relacionada con el pórfido cuarzo monzonita de Tintaya. Aparece en pequeñas vetillas con calcopirita ($CuFeS^2$) – bornita (Cu^5FeS^4) – molibdenita (MoS^2) -cuarzo (SiO^2) (*stockwork*) en el pórfido mismo y en los skarn de magnetita y granate piroxeno. La porosidad de estos skarn ha permitido una concentración preferencial en ellos (Carlier et al., 1989).

293. La mina Tintaya explotaba los skarn enriquecidos en Cu y Mo, que aparecen en relictos en el pórfido cuarzo monzonítico, La galena (PbS), pirita (FeS^2) y esfalerita ((Zn,Fe)S) son raras. La calcopirita y bornita contienen inclusiones de cobre gris y probablemente teloruros que podrían contener Au (0.3 gr/t) producido por la mina (Carlier et al., 1989).

Geología circundante a la presa de relave Ccamacmayo y Huinipampa

294. Las rocas sedimentarias más antiguas afloran a los alrededores de los depósitos de relaves Camacmayo (ver Figura 10-30 y Figura 10-31), están constituidas por calizas de la Formación Ferrobamba, se observan fracturas discontinuas producto de la deformación existente. Estas calizas están instruidas por pequeños cuerpos de tipo diorítico y granodioritico a manera de diques de 2 hasta 10 metros de

espesor, generando en la roca, una alteración en su composición por el metamorfismo de contacto (ver Figura 10-28); en ciertos sectores las calizas sin alterar se presentan en forma compacta, son de color gris claro a oscuro. En esta formación se han identificado manantiales de apreciable caudal como es el manantial Choquepito y Jutu ubicados en el sector de Huinipama.

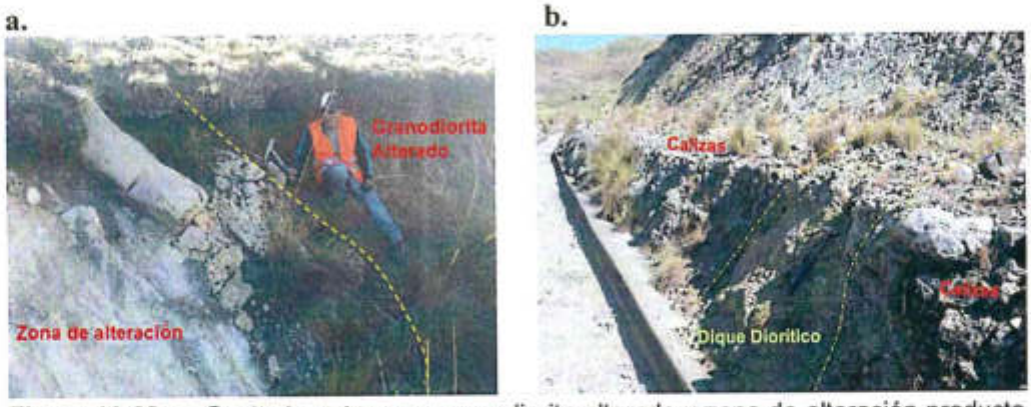


Figura 10-28. a. Contacto entre roca granodiorita alterado y zona de alteración producto del metaforismo de la roca caliza, visto en la zona circundante a la presa de relave Huinipampa. **b.** Roca caliza cortado por roca intrusiva de tipo diorítico, vista al lado derecho del depósito de relave Ccamacmayo, también se aprecia el canal Rubinsky

295. La Formación Yauri cubre la mayor parte de los alrededores del depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa, están constituidas por flujos piroclásticos de pómez y por areniscas tobaceas estratificadas blanco amarillentas producto de la oxidación del hierro con intercalaciones de flujos piroclastos (ver Figura 10- 29).



Figura 10- 29. Materiales que conforman la formación Yauri, fotografía tomado frente al dique de la presa de relave Ccamacmayo

296. Se obtuvo muestra compuesta de cuatro niveles estatigráficos (ver Figura 10-29) de la Formación Yauri (SED-CA-06) para los análsis textural por densitometría y obtención de metales por ICP. Del análisis textural se evidencia que el mayor porcentaje de la muestra son arenas (80%), seguida de limos (15%) y arcillas (5%) (ver Tabla 10-24). Los metales más abundantes expresados en mg/Kg, conforme el ICP son el Fe (16968), Al (6580), Ca(2902), Mg (1211), K (1163), Na (857), Ti (179), P (157), Mn (94,2), Ba (61,4), Sr (39,7),V (34,6), entre otros.

Tabla 10-24. Análisis textural en la Formación Yauri

Parámetro	SED-CA-06	
	Unidad	Valor
Arcilla	%	5
Arena	%	80
Limo	%	15
Humedad	%	---
Textura	---	Areno Franca

297. Los depósitos cuaternarios se restringen mayormente a los cursos principales de las quebradas y ríos que disectan en el área de estudio (ver Figura 10-30 y Figura 10-31). En general, los materiales que la constituyen, son suelos granulares con bloques aislados, y arenas arcillo limosas. En áreas como el valle Huinipampa y Paccpaco, estos materiales podrian superar los 10 metros de espesor, pero generalmente se encuentra cubriendo como suelo húmico de 0.50 a 1 metro de espesor aproximadamente.

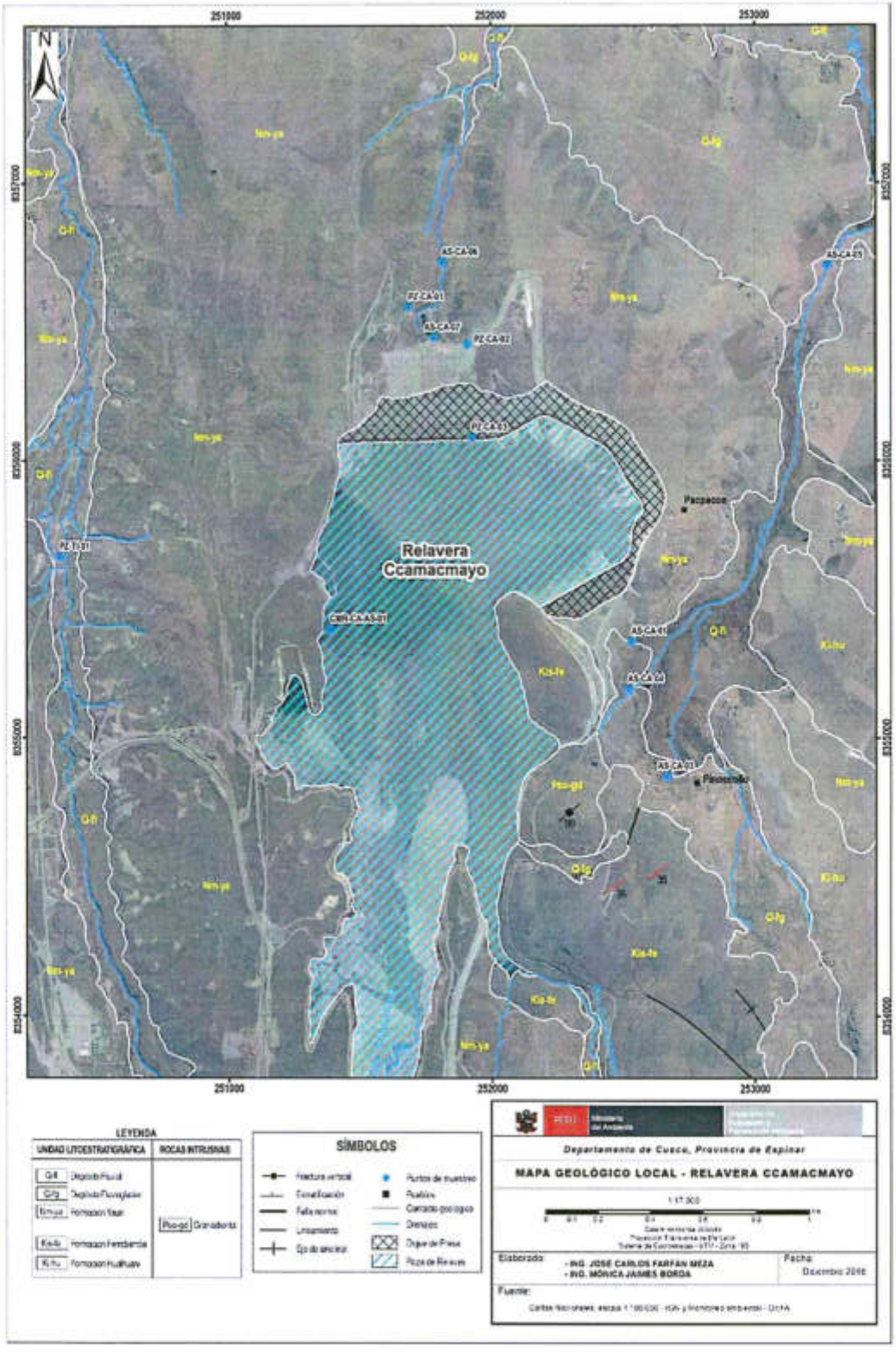


Figura 10-30. Mapa Geológico local de los alrededores de la Presa de relaves Ccamacmayo.

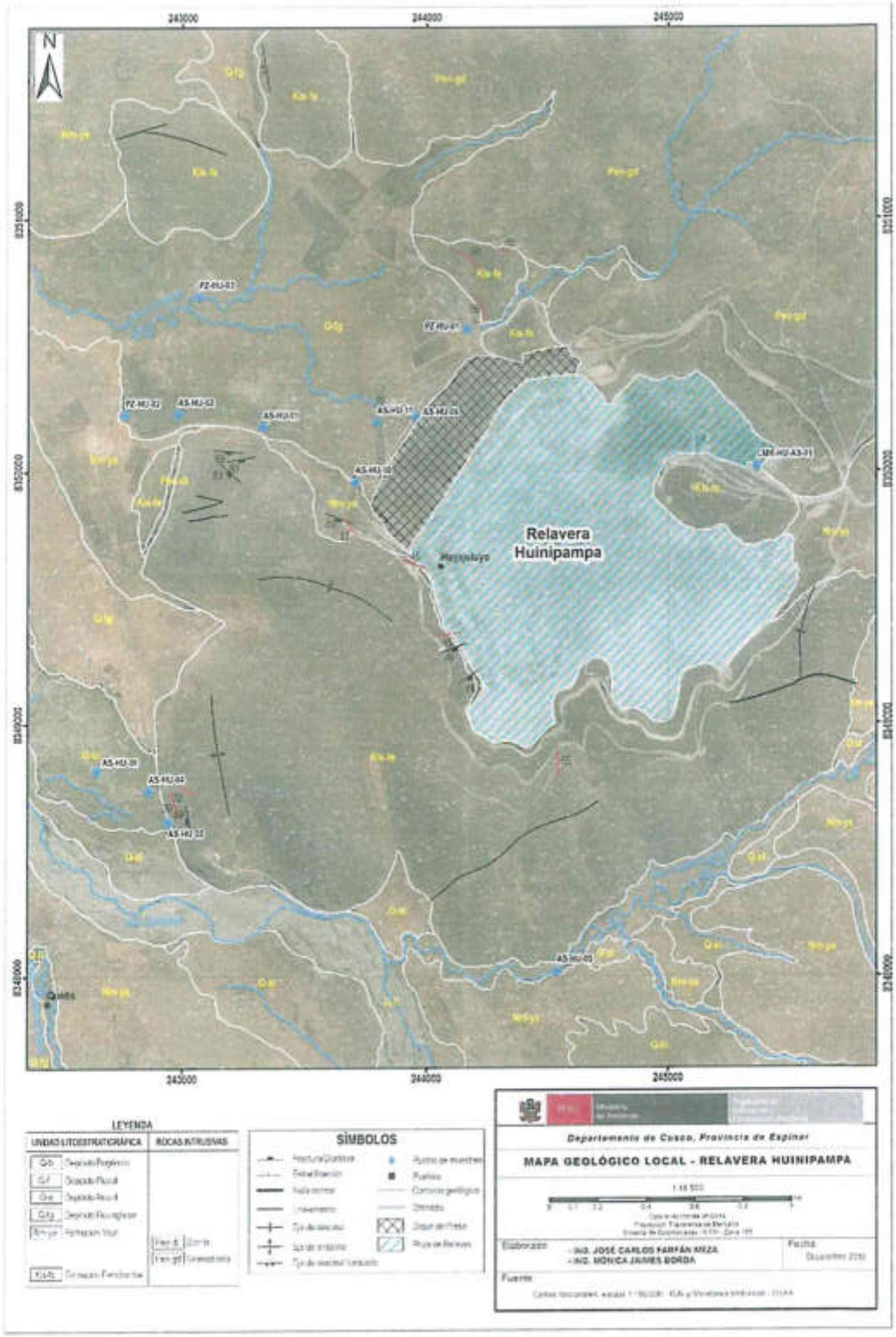


Figura 10-31. Mapa Geológico local de los alrededores de la Presa de relaves Huinipampa.

10.7 Evaluación hidroquímica

10.7.1 Parámetros de campo

pH

298. Los valores de pH presentaron una tendencia por lo general neutra (entre 6,5 y 8,50); sin embargo, el piezómetro (PZ-TI-01) presentó un valor ligeramente ácido de pH=6,30; por otro lado, las aguas del sobrenadante del depósito de relave Huinipampa (CMR-HU-AS-01) y el río Cañipia (AS-RC-01) presentaron valores básicos de pH=9,53 y pH=9,47 respectivamente, (ver Anexo G; mapa de pH).

Temperatura

299. Los puntos de aguas subterráneas PZ-TI-01, PZ-HU-01 y PZ-HU-03 (piezómetros en Huinipampa), PZ-CA-01, PZ-CA-02 y PZ-CA-03 (piezómetros en Ccamacmayo) presentaron valores que varían de 14,80 a 15,60 °C, mientras que los puntos de agua subterránea en los pozos artesanales PZ-HU-02 y PZ-CA-04 presentaron valores de temperatura de 9 y 11,8°C respectivamente; las temperaturas bajas registradas en los pozos artesanales en comparación a los piezómetros, estarían influenciados por la temperatura media mensual (4,2 a 10,2°C)[32], debido a que los niveles piezométricos se encuentran menores a 3 metros de la superficie en los pozos artesanales y en los piezómetros están de 5 a 35 m.

300. Por otro lado, las temperaturas de los manantiales varían entre 11,8 a 20,2 °C, de los cuales el manantial Choquepito (AS-HU-12) presentó una temperatura de 20,2 °C; este valor se puede asociar –por su flujo mayor a 5 l/s– a aguas con un mayor tiempo de circulación y permanencia dentro del acuífero desde su infiltración. Asimismo, la temperatura de las aguas superficiales (quebradas y ríos) varían de 9,4 a 22,1 °C, indican que, los valores más altos presentados, se deberían posiblemente a un incremento producto de la exposición a la superficie y la acción mecánica del movimiento. Finalmente, las temperaturas de los subdrenajes varían de 15,0 a 15,30 °C, y los sobrenadantes de los depósitos de relave Ccamacmayo y Huinipampa presentaron valores de 20,3 °C y 13,6 °C (ver Anexo A.1 y Anexo A.3).

Conductividad eléctrica

301. La conductividad eléctrica permitió representar la variación del contenido de iones en las aguas superficiales, subterráneas, subdrenajes y sobrenadantes de las presas de relave Ccamacmayo y Huinipampa por los rangos siguientes: menores a 1 500 µs/cm, de 1 501 a 250 µs/cm y de 2 501 a 3 800 µs/cm (ver Anexo G: mapa de Conductividad Eléctrica). En el sector de Huinipampa los valores mayores de conductividad eléctrica (2 501 a 3 800 µs/cm) lo presentaron el subdrenaje (AS-HU-09) y en el afloramiento (AS-HU-11) y el sobrenadante de la presa de relaves Huinipampa (CMR-HU-AS-01); por otra parte en el rango de 1 501 a 2 500 µs/cm se encuentran lo puntos de agua subterránea AS-HU-02, PZ-HU-03, PZ-HU-02, AS-HU-04 y AS-HU-06, y en el rango menores a 1 500 µs/cm se encuentran los puntos de agua subterránea – manantiales (AS-JU-01, PZ-HU-

[32] La temperatura promedio media mensual en el área del proyecto varía de 4,2 °C a 10,2°C, según evaluación ambiental (Categoría C)-Proyecto Antapaccay-Cuzco.

01, AS-HU-01, AS-HU-03 y AS-HU-12), agua superficiales (AS-HU-05, AS-RC-01) y la poza de sedimentación (AS-HU-10). Asimismo, en el sector de Ccamacmayo los puntos de agua subterránea (PZ-TI-01, AS-CA-02, AS-CA-03, AS-CA-13, PZ-CA-01 y PZ-CA-04), aguas superficiales (AS-CA-04, AS-CA-05, AS-CA-06 y AS-CA-09) presentaron valores menor a 1 500 µs/cm; las aguas subterráneas de los puntos PZ-CA-02 y PZ-CA-03 y el sobrenadante de la presa de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) se encuentran dentro del rango de 1501 a 2500 µs/cm; por último las aguas superficiales de los puntos de monitoreo (AS-CA-08, AS-CA-10, AS-CA-11 y AS-CA-12), agua subterránea (AS-CA-01) y el punto en el subdrenaje AS-CA-07 se encuentran dentro del rango de 2 501 a 3 800 µs/cm.

10.7.2 Diagramas (facies) hidroquímicos

302. Para efectos de este análisis se utilizaron las concentraciones de los componentes iónicos mayoritarios del agua (cationes: Ca2+, Mg2+, Na+ y K+ y aniones: HCO3, SO42- y Cl-) mediante los diagramas de Piper y Stiff.

Diagrama de Piper

303. Las fuentes muestreadas en el sector de Ccamacmayo se agrupan en tres facies (ver Figura 10-32), conforme a lo siguiente:

- El primer grupo presenta aguas de tipo bicarbonatadas-cálcicas, y agrupa a los puntos de monitoreo: PZ-TI-01 (piezómetro), PZ-CA-04 (pozo artesanal) y AS-CA-13 (Manantial); estos puntos corresponden a fuentes de agua subterránea, cuya facie evidencia un menor tiempo de residencia dentro del acuífero, también denominados aguas de flujos sub-superficiales y/o locales.

- El segundo grupo presenta aguas de tipo sulfatada-cálcica, que corresponde al área de influencia de la presa de relaves Ccamacmayo, y agrupa a los puntos de monitoreo: AS-CA-01, AS-CA-02 y AS-CA-03 (manantiales); AS-CA-04, AS-CA-05, AS-CA-06 y AS-CA-09 (agua superficial); AS-CA-07 (subdrenaje) y los puntos PZ-CA-02 y PZ-CA-01 (aguas subterráneas) ubicados en las quebradas Ccamacmayo y Paccpaco. Este último (PZ-CA-01), además de ser sulfata-cálcica, contiene concentraciones de bicarbonato, que serían aportadas por acuíferos locales (bofedales). Asimismo, estas características hidroquímicas provendrían, en distinto grado de concentración, de la disolución de yesos, oxidación de sulfuros (análisis mineralógico), pero no se descarta la posible influencia de sulfatos provenientes del uso de acido sulfúrico, en las operaciones mineras ocurridos años atrás, en los puntos de monitoreo contiguos a la presa de relaves.

- Finalmente, el tercer grupo presenta aguas de tipo clorurada sódicas, y agrupa a los puntos de monitoreo, PZ-CA-03 (piezómetro) AS-CA-08 y AS-CA-10 (río Salado), AS-CA-11 (río Tintaya) y CMR-CA-AS-01 (sobrenadante de la presa de relaves Ccamacmayo). Esta facie presenta incremento en los iones cloruro, sodio y potasio, los cuales podrían estar asociados a la disolución de sales (evaporitas) para el caso de los ríos Tintaya y Salado; además, el incremento de iones de cloruros en los puntos CMR-CA-AS-01 y PZ-CA-03, se debería al uso de productos químicos utilizados por la actividad minera[33], sin embargo, no

[33] De acuerdo al Estudio de Impacto Ambiental Proyecto de Ampliación Sulfuros, pág., 322, se describe los productos químicos utilizados para la actividad minera como acido perclórico, ácido clorhídrico, etc.

se descartaría la posibilidad que el sobrenadante del depósito de relaves (CMR-CA-AS-01) estaría recibiendo aporte de aguas cloruradas provenientes del río Salado. Por otro lado, el río Tintaya recibe aporte de agua del río Salado por medio del bombeo que realiza la empresa Minera Antapaccay para compensar el caudal; lo cual se reflejaría en el análisis químico realizado con el diagrama de Piper, este mismo muestra que los ríos Salado y Tintaya son aguas del mismo tipo y procedencia.

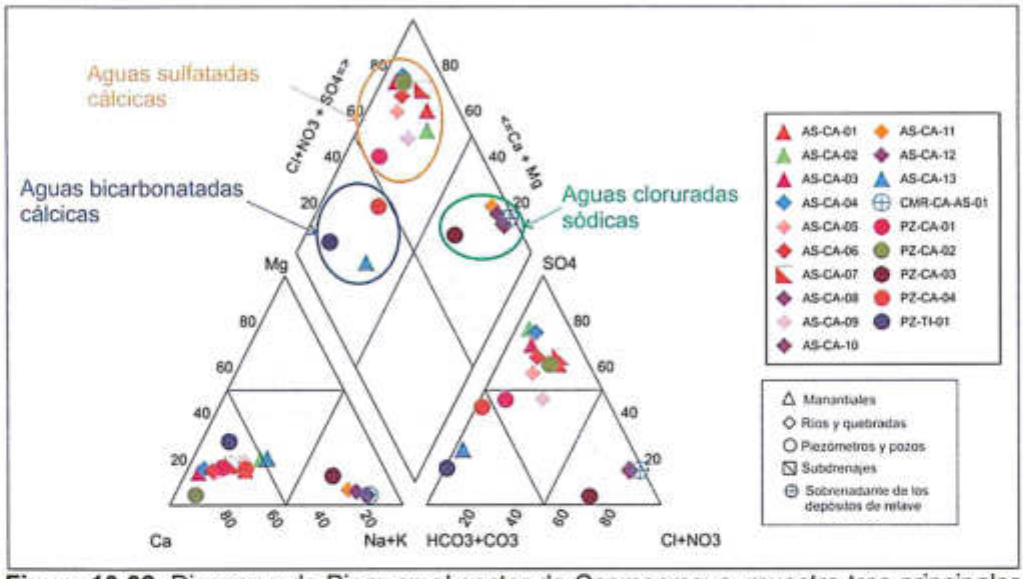


Figura 10-32. Diagrama de Piper en el sector de Ccamacmayo, muestra tres principales facies; aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, aguas sulfatadas cálcico-magnésicas y aguas cloruradas sódico-potásicas.

304. En el sector de Huinipampa –al igual que en el sector de Ccamacmayo– los puntos de monitoreo se agrupan en tres facies (ver Figura 10-33), conforme a lo siguiente:

- El primer grupo presenta aguas de tipo bicarbonatadas-cálcicas, y agrupa los puntos de agua subterránea PZ-HU-01 (piezómetro), AS-HU-12 (manantial Choquepito) y AS-JU-01 (manantial Jutu, fuera del área de influencia de depósito de relaves Huinipampa), su enriquecimiento en bicarbonato y calcio se atribuiría al contacto con su medio circundante provenientes de los materiales carbonatados de las formaciones Ferrobamba y Yauri. Sin embargo, los manantiales Jutu (AS-JU-01) y Choquepito (AS-HU-12), a pesar de tener la misma facie química, se localizan en los extremos de dicha facie; esta condición, para el manantial Jutu, se debería a un aporte de bicarbonato y calcio procedentes del lavado de las calizas marinas de la formación Ferrobamba, además por la baja cantidad de sales contenidas (CE= 249 µS/cm) y baja temperatura (13.70 °C), corresponderían a aguas subterráneas de corto tránsito y estadía dentro del acuífero carbonatado. Por otro lado, el manantial Choquepito, refleja también un aporte dominante de calcio y bicarbonato, pero con un incremento de sulfatos y cloruros; este aporte provendría de materiales volcánicos y carbonatados (origen lacustre) de la formación Yauri, además por su contenido de sales (CE= 804.0 µS/cm) y por su temperatura (20.2°C), corresponderían a aguas de mayor tiempo de residencia y circulación dentro del acuífero. Asimismo, el punto PZ-HU-01 (piezómetro), por su ubicación en medio del curso de la quebrada sin nombre

podría tener influencia de la dilución de las aguas superficiales que se infiltran en el subsuelo.

- El segundo grupo presenta aguas de mezcla de tipo bicarbonatada-cloruradas cálcica-sódicas, y agrupa los puntos de agua subterránea PZ-HU-02 (pozo artesanal), PZ-HU-03 (piezómetro), AS-HU-01, AS-HU-02, AS-HU-03, AS-HU-04 y AS-HU-06 (manantiales Huinipampa y Quetara); además de los puntos de manantial AS-HU-05 (quebrada Huinipampa) y AS-RC-01 (río Cañipía); No obstante, en los puntos correspondientes al río Cañipía y la quebrada Huinipampa se observa una tenencia ligeramente sulfatada. Por tanto, corresponderían a aguas de mezcla proveniente de distintas fuentes, como la disolución de carbonatos y evaporitas o por los posibles procesos de intercambio iónico.

- Por último, el tercer grupo presenta aguas de tipo sulfatadas-cálcicas, y agrupan los puntos de monitoreo AS-HU-09 (subdrenaje), AS-HU-11 (afloramiento) y CMR-HU-AS-01 (sobrenadante de la presa de relaves Huinipampa); estas aguas corresponderían a un mismo origen, el cual posiblemente, sería del lavado de los materiales de relave Huinipampa y la presencia de altas concentraciones de sulfatos en el depósito de relaves, producto de la actividad minera de años atrás. Asimismo, el punto AS-HU-10 (poza de sedimentación), presenta las mismas caracteristicas hidroquímicas, pero en menores concentraciones en su tendencia sulfatada-cálcica.

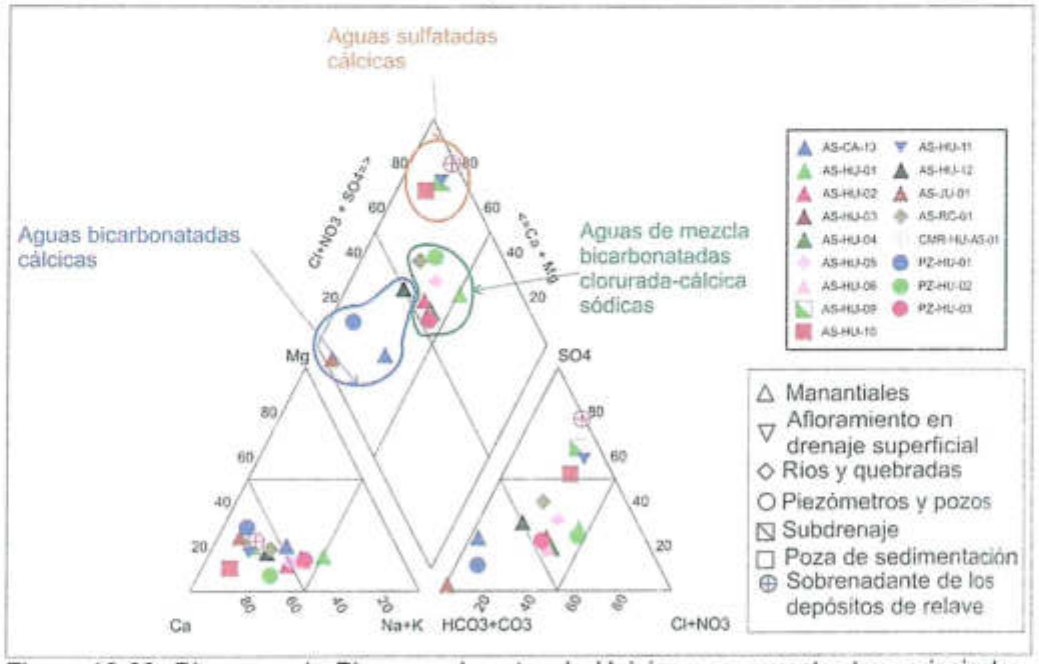


Figura 10-33. Diagrama de Piper en el sector de Huinipampa, muestra tres principales facies; aguas bicarbonatadas cálcico-magnésicas, aguas de mezcla cloruradas y sulfatadas cálcico-magnésicas y aguas cloruradas cálcico-magnésicas.

Diagrama de Stiff

305. Según las concentraciones de iones mayoritarios, se obtuvieron dos mapas hidroquímicos de la zona de Ccamacmayo y Huinipampa (ver Figura 10-34 y Figura 10-35), los mismos que fueron divididos en tres grupos o rangos de valores

hidroquímicos predominantes: de 0 a 5 meq/L (04 muestras), de 0 a 12 meq/L (20 muestras) y de 0 a 34 meq/L (11 muestras).

306. las fuentes muestreadas en el sector de Ccamacmayo (ver Figura 10-34), se agruparon conforme a lo siguiente:

- El primer grupo lo conforman los puntos de monitoreo de aguas subterráneas PZ-CA-04, AS-CA-02 y AS-CA-13[34] con una concentración hasta 5 meq/L, que generalmente presentaron un predominio sulfatado bicarbonatado cálcico y que corresponderían a aguas de corto tránsito a partir de su infiltracion.

- El segundo grupo lo conforman los puntos de monitoreo PZ-CA-01 y PZ-TI-01 (piezómetros) y el manantial Jalastro (AS-CA-03), con una concentración hasta 12 meq/L, los piezómetros presentan un predominio similar bicarbonatado cálcico (ver Figura 10-34), atribuido al contexto geológico de la formación Yauri, con menor estadía del agua subterránea dentro de dicha formación. Por otro lado, el manantial AS-CA-03, presenta un predominio sulfatado cálcico, indicando posiblemente aguas con mayor estadía dentro del subsuelo asociado a flujos poco profundos.

- El tercer grupo lo conforman los puntos de monitoreo (AS-CA-01, AS-CA-07, PZ-CA-02) con una concentración máxima de 32 meq/L, los cuales presentaron el mismo predominio sulfatado cálcico, pudiendo tener estas aguas un mismo origen; es decir, atribuidos al contacto del agua del sobrenadante con los materiales del desposito de relaves Ccamacmayo y/o agua subterránea sulfatada (situada en un nivel inferior del deposito de relaves) como subproducto del proceso metalúrgico cuando la mina estuvo en operación, Asimismo, no se descartaría que provengan del lavado de materiales calcáreos, oxidación de sulfuros de forma natural. Por otro lado, el sobrenadante (nivel superior) de la presa de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) presenta un tipo de agua clorurada sódica al igual que los puntos AS-CA-08, AS-CA-10 y AS-CA-12 (río Salado); y AS-CA-11 (río Tintaya); considerando que el río Salado presentan facies químicas clorurada sódica (a una concentración de 32 meq/L); por consiguiente, se presume que en la actualidad, el sobrenadante de la presa de relaves este recibiendo un aporte del río Salado; evidenciado por el cambio de la composición química del agua de sulfatada cálcica en el año 2012[35] a clorurada sódica el año 2016. Además, los puntos AS-CA-01, AS-CA-07, PZ-CA-02, presentan la misma predominancia química (sulfatada cálcica) que el sobrenadante de la presa de relaves Ccamacmayo del año 2012, por tanto, se presume que estos puntos (AS-CA-01 y PZ-CA-02) son filtraciones provenientes de la presa de relaves.

307. Las fuentes muestreadas –al igual que en el sector de Ccamacmayo– en el sector de Huinipampa se agrupan de tres maneras (ver Figura 10-35), conforme a lo siguiente:

---

34 El punto de monitoreo AS-CA-13 corresponde al sector de Ccamacmayo, con fines de mantener una escala de visualización, se le consideró en el mapa hidroquímico sector Huinipampa (Figura 10-39)

35 INGEMMET. Estudio Geológico, Hidrogeológico y Análisis de Muestras de Agua y Sedimento de Quebrada para Establecer Líneas de Base Geoambiental; punto de monitoreo con código 49993 – 177.

- El primer grupo lo conforma el punto de monitoreo AS-RC-01 (río Cañipía, sector de Huinipampa), el cual presentó un predominio sulfatado bicarbonatado cálcico, con una concentración hasta 5 meq/L.

- El segundo grupo, con una concentración hasta 12 meq/L, lo conforman los manantiales que no tendrían influencia del depósito de relaves AS-HU-12 (Choquepito) y AS-JU-01 (Jutu); estos presentan una facie bicarbonatada-cálcica que se atribuía a la disolución de las calizas en formaciones geológicas calcáreas donde el carbonato y el calcio son los constituyentes mayoritarios; sin embargo, los puntos de agua de manantial AS-HU-02, AS-HU-03, AS-HU-04, AS-HU-05, AS-HU-06, aguas del pozo artesanal PZ-HU-02 y del piezómetro PZ-HU-03, afloran en materiales cuaternarios y rocas carbonatadas, pero presentan un predominio bicarbonatada-cálcica, con un aporte significativo de los iones sulfato, cloruro y sodio, lo cual evidenciaría aguas de mezcla con posibles procesos de intercambio iónico.

- El tercer grupo, con una concentración hasta 32 meq/L, lo conforman los puntos AS-HU-09 (subdrenaje) y AS-HU-11 (afloramiento) que presentaron la misma facie hidroquímica sulfatado cálcico que el punto CMR-HU-AS-01 (sobrenadante de la presa Huinipampa); esta similitud de facie, hace presumir que estas aguas provienen del contacto y/o lavado de materiales de la presa de relave Huinipampa (silicatos, carbonatos, plagioclasas, yesos); además, esto también se sustentaría, en el análisis mineralógico obtenido de los materiales que componen la presa de relaves (plagioclasas, carbonatos, yesos, entre otros).

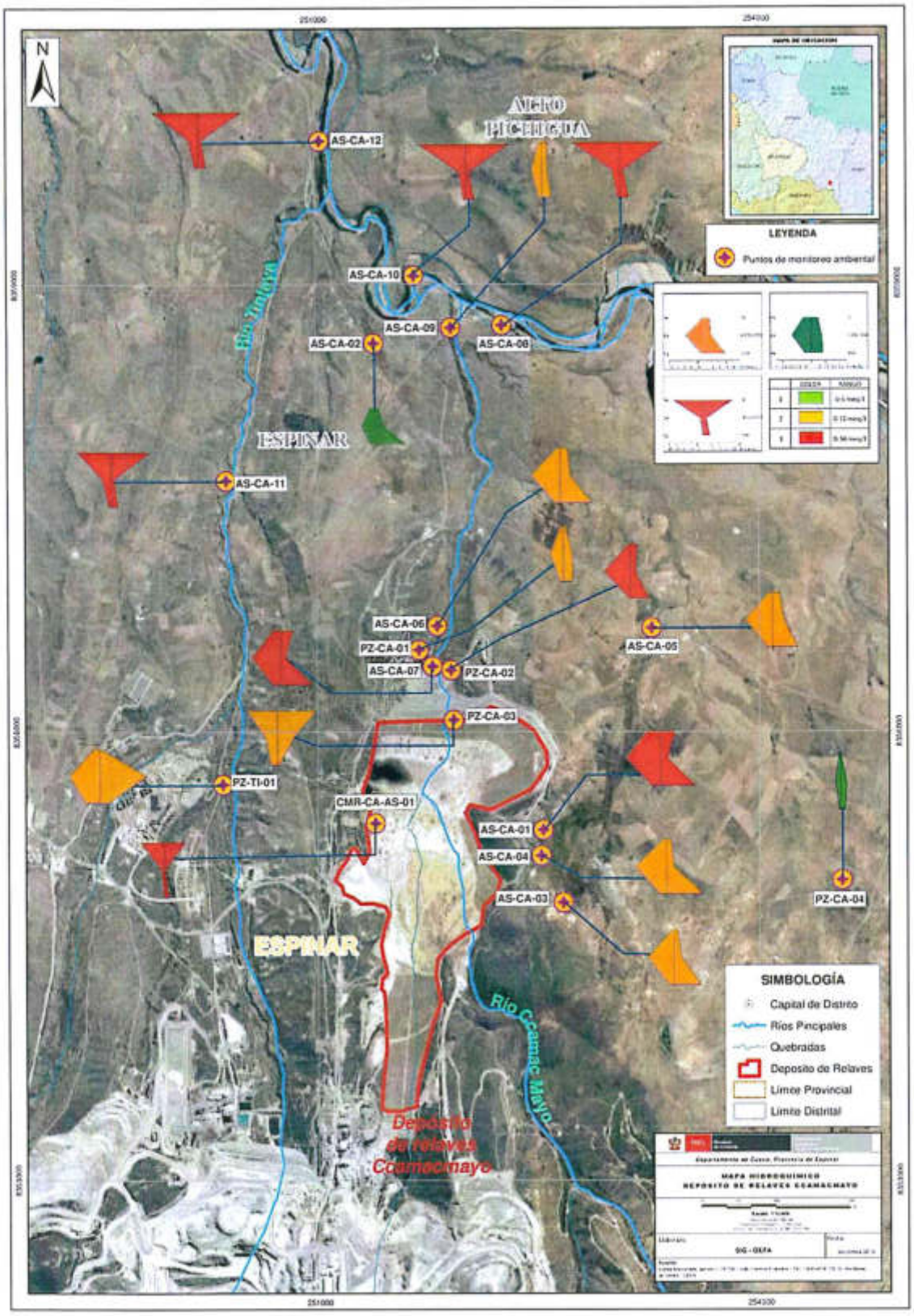


Figura 10-34. Mapa Hidroquímico del sector Ccamacmayo

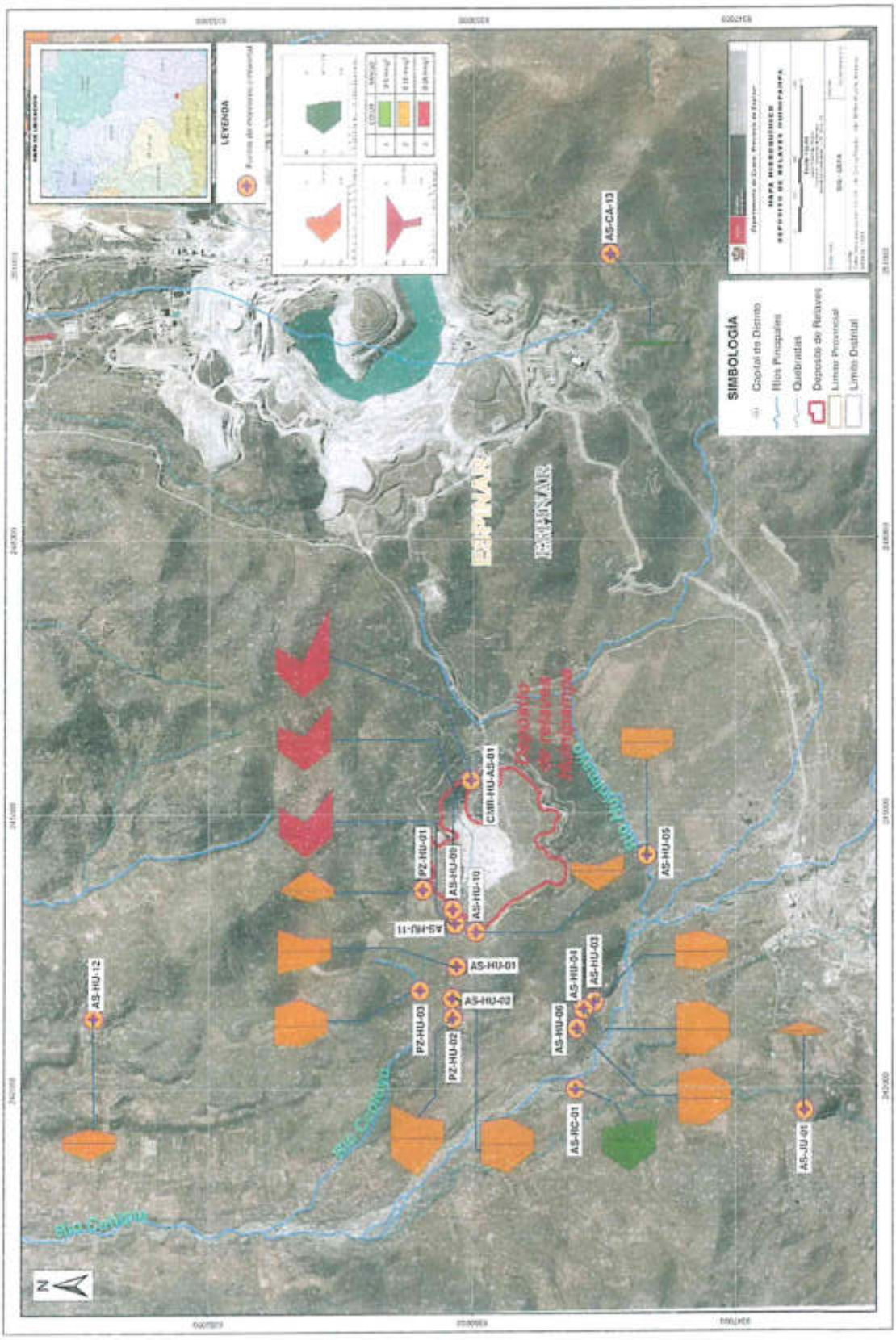


Figura 10-35. Mapa Hidroquímico del sector Huinipampa

10.7.3 Índices hidrogeoquímicos

308. La presencia de elevadas concentraciones de iones mayoritarios de cloruros, sulfatos, bicarbonatos, calcio, sodio entre otros, en el área de influencia de los depósitos de relaves Ccamacmayo, podrían ser resultado de interacción de aguas profundas con el contacto de mineralización del yacimiento Tintaya o posiblemente por la influencia del contacto con los depósitos de relaves. Con la finalidad de profundizar lo mencionado, se realizó diagramas de relación (Paces y Younger) que explique la procedencia de las aguas y su interacción con su entorno.

Diagrama de Paces

309. En el sector de Ccamacmayo, las características hidroquímicas de los puntos de monitoreo AS-CA-01 (manantial Valentina), AS-CA-02 (manantial Boliviano), AS-CA-03 (Manantial Jalastro), AS-CA-07 (subdrenaje), PZ-CA-01 (piezómetro), PZ-CA-02 (piezómetro) y PZ-CA-04 (pozo artesanal), provendrían posiblemente del aporte de la oxidación de sulfuros y disolución de yesos (ver Figura 10-36 correspondiente a un factor geológico; sin descartar la posibilidad de un aporte de los sulfatos y yesos presentes en el depósito de relaves Ccamacmayo para los puntos de monitoreo ubicados al pie del deposito de relaves.

310. Los puntos que conforman el río Salado y el sobrenadante de relaves Ccamacmayo, se agrupan dentro de aguas de mezcla con aporte de materiales salinos y volcánicos; dicha condición se debería a la influencia del entorno geológico, puesto que, el río Salado recibe el aporte de aguas de las distintas quebradas que van lavando las rocas volcánicas y carbonatadas existentes en el ámbito de estudio. Asimismo, se repite la tendencia que muestran las agua del sobrenadante (CMR-CA-AS-01) se agrupa al mismo origen que el río Salado; además el punto PZ-TI-01 (piezómetro) se ubica en el área de mezcla de aguas que provienen de la hidrólisis de carbonatos y disolución de yesos con bajo grado de concentración de iones. Finalmente, el punto PZ-CA-03 (piezómetro en el dique Ccamacmayo) presenta, posiblemente, aguas de mezcla del río Salado (clorurada sódica) con aguas congénitas[37] del relave Ccamacmayo.

[37] Para este caso, el concepto de aguas congénitas hace referencia al sobrenadante que habría existido en el período de actividad minera en el depósito.

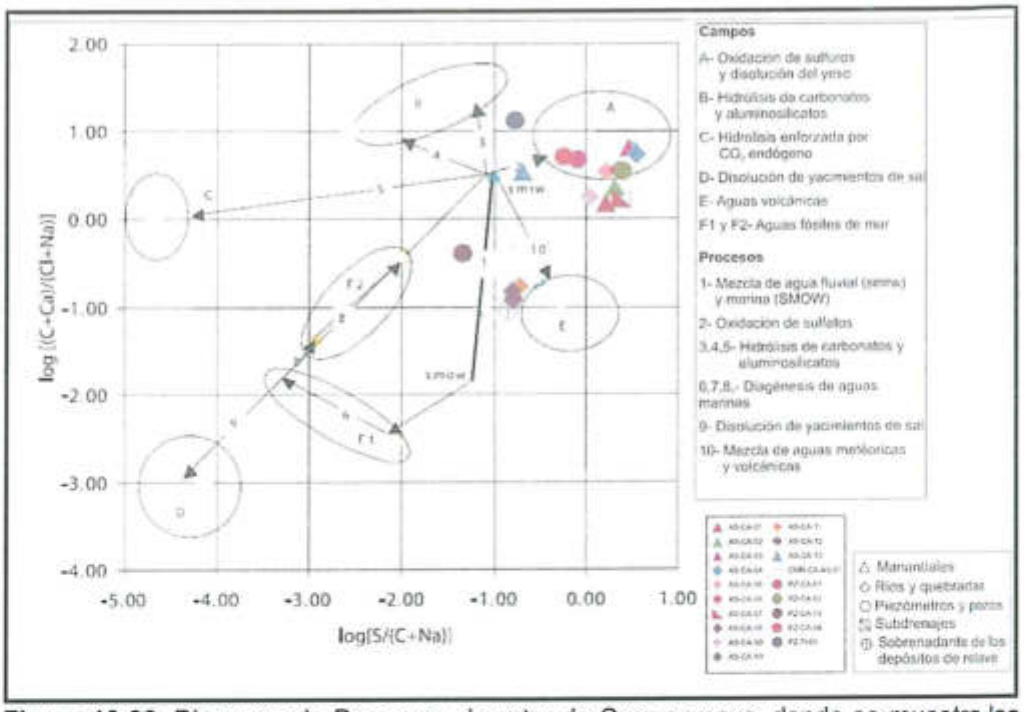


Figura 10-36. Diagrama de Paces en el sector de Ccamacmayo, donde se muestra los posibles orígenes de las aguas subterráneas.

311. En el sector de Huinipampa los puntos AS-HU-09 (subdrenaje), AS-HU-10 (poza de sedimentación) y AS-HU-11 (afloramiento), y el punto CMR-HU-AS-01 (sobrenadante de la presa de relaves Huinipampa), se agrupan en la zona de mezcla con mayor aporte de aguas procedentes de la oxidación de sulfuros y disolución de yesos (ver Figura 10-37).

312. Asimismo, los puntos PZ-HU-02 (pozo artesanal), PZ-HU-03 (piezómetro), AS-HU-01, AS-HU-02, AS-HU-03, AS-HU-04 y AS-HU-06 (manantiales) y el punto AS-HU-05 (manantial en quebrada Huinipampa), al igual que el grupo anterior, corresponderían a aguas de mezcla, pero en bajas concentraciones, debido posiblemente a la dilución con aguas meteóricas y con los bofedales circundantes.

313. Por otro lado, las condiciones de las aguas del manantial Jutu (AS-JU-01) se deberían principalmente a la hidrólisis de los carbonatos; esto concuerda con la presencia de las calizas de la Formación Ferrobamba (acuífero Kárstico) en donde aflora este manantial a través de una caverna kárstica. Finalmente, el manantial Choquepito (AS-HU-12) se ubica en la zona de aguas con aporte de la disolución de evaporitas (ambiente lacustre), oxidación de sulfuros y aguas volcánicas, esta condición concuerda con los materiales de origen volcánicos sedimentarios (calizas lacustres y piroclastos) de la formación Yauri.

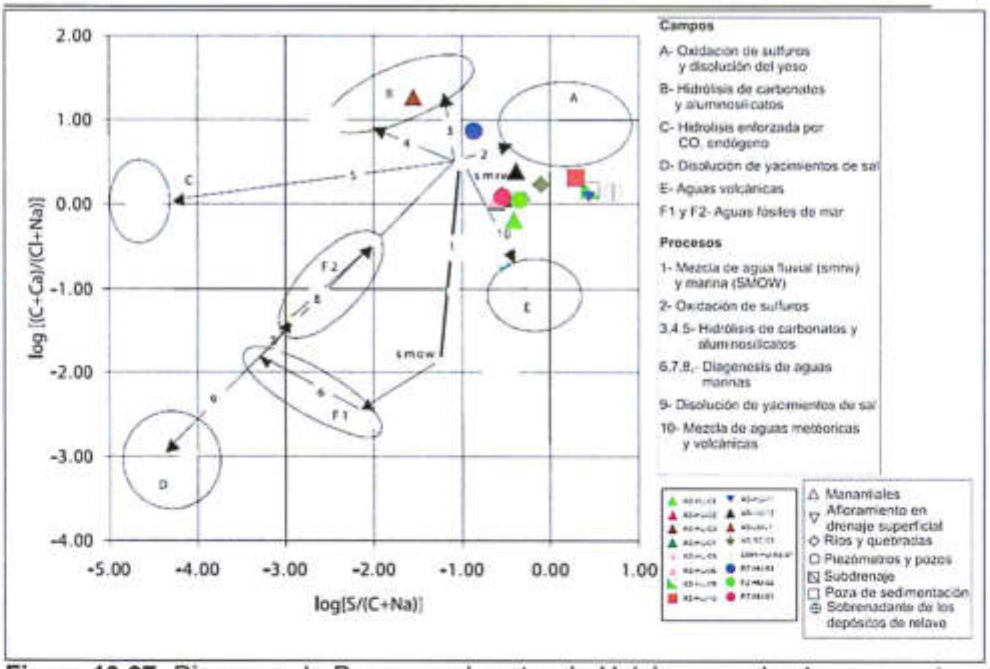


Figura 10-37. Diagrama de Paces en el sector de Huinipampa, donde se muestran los posibles orígenes de las aguas subterráneas

Diagramas de Younger

314. En el sector Ccamacmayo la mayoría de puntos de monitoreo se ubicaron longitudinalmente en el campo II (mayoría de agua fresca, superficial y ferruginosa de mina) (ver Figura 10-38). Al respecto, los puntos AS-CA-01 (manantial Valentina), AS-CA-07 (subdrenaje) y PZ-CA-02 (piezómetro) se agruparon en la concentración porcentual de 25 – 30 meq/L de $Cl/Cl+SO_4$, clasificados como aguas de mina ligeramente alcalinas. Esta condición correspondería a aguas de circulación poco profundas con enriquecimiento de sulfatos provenientes de forma local; asimismo se descartaría que el origen de éstas aguas provienen de la circulación de acuíferos profundos.

315. Por otro lado, los puntos AS-CA-02, PZ-CA-04 y PZ-TI-01 se agruparon en la concentración porcentual menor a 10 meq/L de $Cl/Cl+SO_4$ (campo II); lo cual indicaría que son aguas procedentes de acuíferos sub-superficiales de flujo local: también podría considerarse al punto AS-CA-13 (manantial naciente del río Tintaya) como parte de esta agrupación, corroborando que las procedencias de estas aguas son de flujos locales.

316. Finalmente, las aguas del sobrenadante del depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01), PZ-CA-03 (piezómetro) y el río Salado (AS-CA-08, AS-CA-10 y AS-CA-12) se ubicaron dentro del campo V (campo en el cual pocas aguas de mina se plotean); esta condición evidenciaría que el origen de estas aguas no corresponderían a aguas de mina, por lo cual que tendrían otro tipo de origen; esto se respaldaría en los diagramas de Piper, Stiff y Paces.

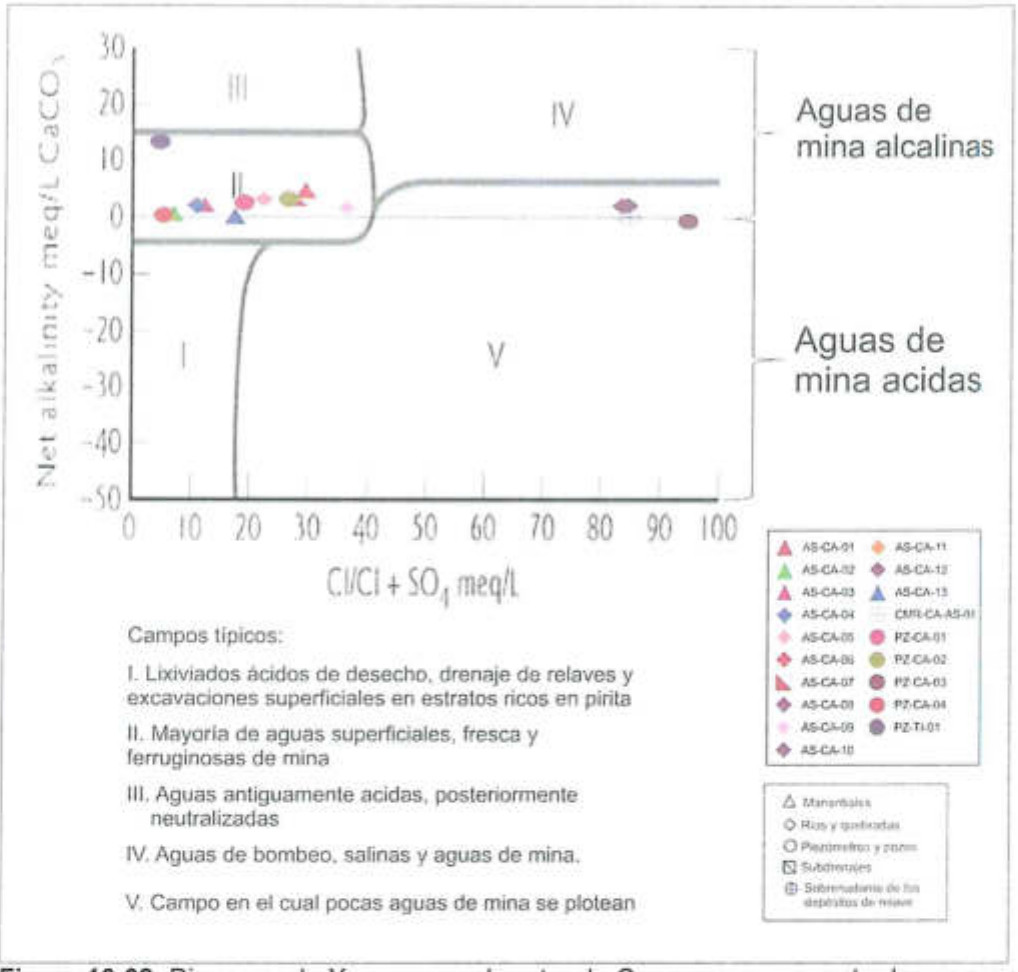


Figura 10-38. Diagrama de Younger en el sector de Ccamacmayo, muestra los campos atribuidos a diferentes orígenes de las aguas relacionadas al ámbito minero

317. En el sector de Huinipampa los puntos AS-JU-01 (manantial Jutu) y AS-HU-12 (manantial Choquepito), que se encuentran fuera del área de influencia de la presa de relaves Huinipampa, se disponen dentro de campo II[38] (mayoría de agua superficial, fresca y ferruginosa de mina) (ver Figura 10-39); sin embargo, entre ambos puntos existe una diferencia en la concentración porcentual de 20 meq/L de Cl/Cl+SO_4 debido a la mayor concentración del ion cloruro en relación al sulfato presente el manantial Choquepito.

318. Los puntos CRM-HU-AS-01 (sobrenadante Huinipampa); AS-HU-09 (subdrenaje), AS-HU-10 (poza de sedimentación), AS-HU-11 (afloramiento) y AS-RC-01 (río Cañipía) también se disponen en el campo II (ligeramente alcalina); y corresponderían a aguas superficiales y/o sub-superficiales poco profundas; por lo cual, su elevada concentración en sales la obtendría de manera directa.

[38] Es importante mencionar que, la ubicación de los puntos en el diagrama de Younger, depende en su abscisa por el factor Cl/Cl+SO4; así, al ser esta una relación, no toma en cuenta la magnitud de los valores de las concentraciones; por ello que, las bajas concentraciones de los iones sulfato y cloro ($SO4^{-2}$=3.3 mg/L & Cl-=0.7 mg/L) registradas en el manantial Jutu, llevaría a diagramarlo cercano a los demás puntos que sí presentan concentraciones importantes para estos iones.

319. Finalmente, los puntos de monitoreo PZ-HU-01, PZ-HU-02 y PZ-HU-03 (agua subterránea), AS-HU-01, AS-HU-02, AS-HU-03, AS-HU-04, AS-HU-05 y AS-HU-06 (en su mayoría manantiales), correspondientes a aguas alcalinas, las cuales se ubicaron en el límite de campo IV (aguas de bombeo, salinas y aguas de mina) y V (campo en el cual pocas aguas de mina son ploteadas), esto estaría atribuido a la posible mezcla de aguas de distinto origen.

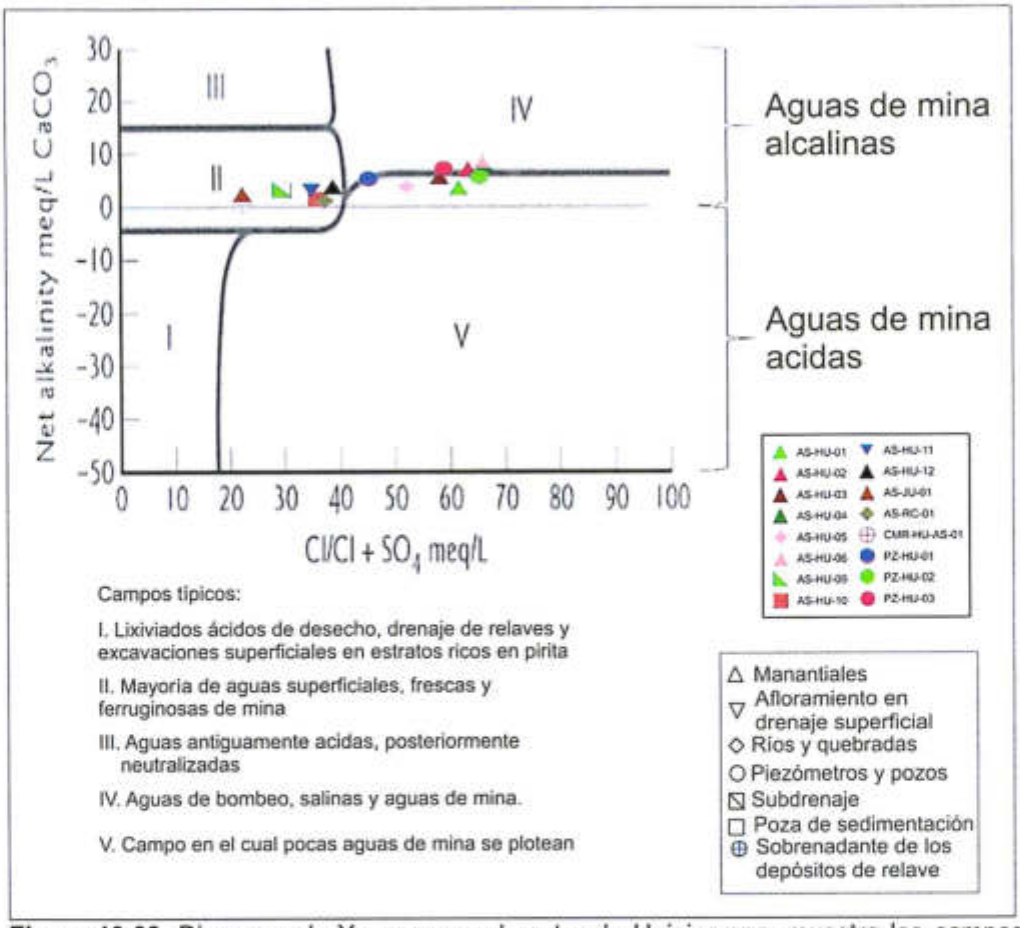


Figura 10-39. Diagrama de Younger en el sector de Huinipampa, muestra los campos atribuidos a diferentes orígenes de las aguas relacionadas al ámbito minero

10.7.4 Correlación de Pearson

320. El análisis de correlación lineal de Pearson en las aguas superficiales, subterránea, subdrenaje, sobrenadantes de las presas de relave Huinipampa y Ccamacmayo, se ha realizado con el objetivo de establecer el grado de asociación entre las variables analizadas y su relación con su posible procedencia. Para este análisis, se han considerado los resultados de los parámetros de campo, físico-químicos, metales totales y disueltos, así como los resultados isotópicos.

321. En la Tabla 10-25, se muestra el resumen de los parámetros correlacionados en dos tipos de zonas: 1) zonas blanco, comprende aquellos puntos de monitoreo que se ubican fuera del área de influencia de los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo; 2) zonas de influencia, comprende aquellos puntos de monitoreo

ubicados en el área de influencia de los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo. Cabe mencionar que se seleccionaron aquellas variables que tuvieron una correlación mayor o igual al 70% (0,7) para las correlaciones positivas y menor o igual al -70% (-0,7) para correlaciones inversas y/o negativas, con un nivel de significancia del 5% (0,05); lo cual se interpreta como buena las correlaciones positivas. Los resultados del análisis de los coeficientes de correlación de Pearson[39] se presentan en el Anexo A.5.

322. Se ha observado mayor número de correlaciones (buena correlación) en las zonas blanco en comparación a las zonas de influencia de las presas de relaves (ver Tabla 10-25). Un ejemplo de esta, se daría en la conductividad eléctrica de las zonas blanco, la cual se correlacionó fuertemente con los elementos mayoritarios y minoritarios; mientras que, en las zonas de influencia, solo se correlacionó con los elementos mayoritarios.

Tabla 10-25. Resumen de las variables correlacionadas según las zonas blanco y de influencia entre los depósitos de relave Huinipampa y Ccamacmayo

Parámetros		Zonas blanco	Zonas de influencia
Ph		turbidez (+), RDO (+), CO3 (+), Zn dis (-)	Al dis (+), Si dis (-)
CE		TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), HCO3 (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Mn dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+),Sr tot (+)	TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), Ca dis (+), K dis (+),Mg dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), K tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+)
Iones mayoritarios	SO4	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), F (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+),Mn dis (+), Na dis (+), Si dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), K tot (+), Mn tot (+), Na tot (+), Si tot (+), Sr tot (+)	CE (+), TDS (+), dureza (+), B dis (-), Ca dis (+), Mg dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (-), Ca tot (+), Mg tot (+),Sr tot (+)
	Cl	CE (+), TDS (+), dureza (+), SO4 (+), F(+), B dis (+), K dis (+), Ca dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot 8+), Na tot (+), Sr tot (+), Ti tot (+)	CE (+), Na dis (+), Na tot (+)
	HCO3	CE (+), dureza (+), Ba dis (+), Ca dis (+), Mg dis (+), Mn dis (+), Ti dis (+), Ba tot (+), Mg tot (+)	P dis (-), Deuterio (-)
	Ca tot	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), F(+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Na dis (+), Mg dis (+), Mn dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), K tot (+), Li tot (+), Na tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+)	CE (+), TDS (+), dureza (+), SO4 (+), B dis (-), Ca dis (+), Mg dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (-), Mg tot (+), Sr tot (+)
	Ca dis	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), HCO3 (+), F (+), B dis (+), K dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Mn dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+), Sr tot (+)	CE (+), TDS (+), dureza (+), SO4 (+), B dis (-), Mg dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (-), Ca tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+)
	Na tot	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+), Ti tot (+)	Cl (+), Na dis (+), P dis (+), Na tot (+)
	Na dis	Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+),Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+),Sr tot (+), Ti tot (+)	Cl (+), P dis (+), Na tot (+), P tot (+)
	Mg tot	CE (+), TDS (+), dureza (+), HCO3 (+), Cl (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Na tot (+), Sr tot (+)	CE (+), TDS (+), dureza (+), SO4 (+), Ca dis (+), Mg dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), Sr tot (+)

[39] Los valores de que aparecen resaltados en verde indican correlación positiva al 70 % y resaltado en rojo indican correlación negativa menor a -70%, además, son valores significativos al umbral α = 0.05.

Parámetros		Zonas blanco	Zonas de influencia
	Mg dis	CE (+), TDS (+), dureza (+), HCO3 (+), Cl (+), F (+), Ca dis (+), Na dis (+), K dis (+), Li dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+)	CE (+), TDS (+), dureza (+), SO4 (+), Ca dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), Mg tot (+), Sr tot (+)
	K tot	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+), Sr tot (+), Ti tot (+)	CE (+), TDS (+), SO4 (+), K dis (+)
	K dis	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), SO4 (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), Li dis (+), Mg dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+),Sr tot (+), Ti tot (+)	CE (+), TDS (+), K tot (+)
Iones minoritarios	Al tot	Al dis (+), As dis (+), Fe dis (+), As tot (+), Zn tot (+)	Ba tot (+), Cu tot (+), Fe tot (+), Mn tot (+), Si tot (+), Ti tot (+), Zn tot (+)
	Al dis	RDO (-), SO2 (-), As dis (+), Fe dis (+), Li dis (+), Zn tot (+), Al tot (+), As tot (+),	pH (+), TDS (+), RDO (+), Ti tot (-)
	B tot	CE (+), TDS (+), dureza (+), Cl (+), F (+), B dis (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Na dis (+), Sr dis (+), Ti dis (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+), Sr tot (+), Ti tot (+)	SO4 (-), B dis (+), Ca dis (-), Li dis (+), Zn dis (+), Ca tot (-), Li tot (+)
	B dis	CE (+), TDS (+), Cl (+), F (+), SO2 (+), Ca dis (+), K dis (+), Li dis (+), Na dis (+),Sr dis (+), Ti dis (+), B tot (+), Ca tot (+), K tot (+), Li tot (+), Mg tot (+), Na tot (+),Sr tot (+), Ti tot (+)	SO4 (-), Ca dis (-), Li dis (+), Zn dis (+), B tot (+), Ca tot (-), Li tot (+)
	Cu tot	.....	Al tot (+), Ba tot (+), Fe tot (+), Mn tot (+), Si tot (+), Ti tot (+), Zn tot (+)
	Cu dis	.....	.....
	Fe tot	Zn dis (+), Zn tot (+)	Al tot (+), Ba tot (+), Cu tot (+), Mn tot (+), Si tot (+), Ti tot (+), Zn tot (+)
	Fe dis	Al dis (+), P dis (+), Zn dis (+), Al tot (+), Zn tot (+), Deuterio (+)	Mn dis (+)

10.7.5 Isotopía

Análisis Isotópico

323. Para este análisis, se utilizó los resultados de deuterio (δ_2H) y oxígeno ($\delta_{18}O$) obtenido en los 30 puntos de monitoreo, con la finalidad de determinar la procedencia y zona de recarga de las aguas subterráneas ubicadas en el área de estudio (zona Ccamacmayo y Huinipampa), así como una posible interrelación con las aguas del proceso minero. Para el análisis isotópico, se debe mencionar que, los manantiales y subdrenajes corresponden a fuentes cuya recarga (lluvia o recarga artificial) se produjo antes de ser muestreado, por lo tanto su huella isotópica representa periodos anteriores a esta evaluación; en cambio, los ríos y represamientos corresponderían a la huella isotópica actual.

Relación Deuterio δ_2H y Oxígeno $\delta_{18}O$

324. La variación relativa de la composición isotópica de $\delta_{18}O$ respecto a δ_2H, cuando el agua ha estado sometida a un proceso de evaporación, da como resultado líneas con pendientes entre 4 y 6 con valores de la ordenada menores a 10 (Doménico& Schwartz, 1998 y Mebus, 2000).

325. En principio, en el área de estudio se observaron puntos cercanos a la línea meteórica mundial ($\delta_2H=8.2\delta_{18}O+10.8$), indicando que su procedencia sería aguas infiltradas directamente de las precipitaciones pluviales; además existen puntos, cuya ecuación está definida por $\delta_2H=5.1\delta_{18}O-49$ (zona de Ccamacmayo)

y por $\delta_2H=6\delta_{18}O-31$ (zona de Huinipampa) es decir, valores con pendiente entre 5,1 y 6 asociados a procesos de evaporación (ver Figura 10-40 y Figura 10-41). Asimismo, se ha trazado una línea paralela a la línea meteórica mundial (GMWL), en base a los resultados obtenidos de aguas provenientes de la precipitación local con un corto tiempo de residencia dentro de acuíferos sub-superficiales, denominada "línea de manantiales", y cuya ecuación está definida por $\delta_2H=7.8\delta_{18}O-0.3$.

326. Respecto al sector de Ccamacmayo, los puntos de monitoreo de agua subterránea (PZ-TI-01, PZ-CA-01) y los manantiales (AS-CA-03 y AS-CA-13) que se distribuyen en la línea de manantiales (ver Figura 10-40) indicarían, su procedencia de aguas de infiltración directa de precipitaciones pluviales. Con respecto a su ubicación a lo largo de esta línea, esta dependería de las diferentes alturas de infiltración (a mayor altura de infiltración mayor fraccionamiento isotópico). Ejemplo de ello, sería el punto de monitoreo de manantial (AS-CA-13) ubicado en la naciente del río Tintaya (percolación y descarga rápida), el cual presenta el mayor fraccionamiento isotópico, es decir aguas con un empobrecimiento isotópico mayor.

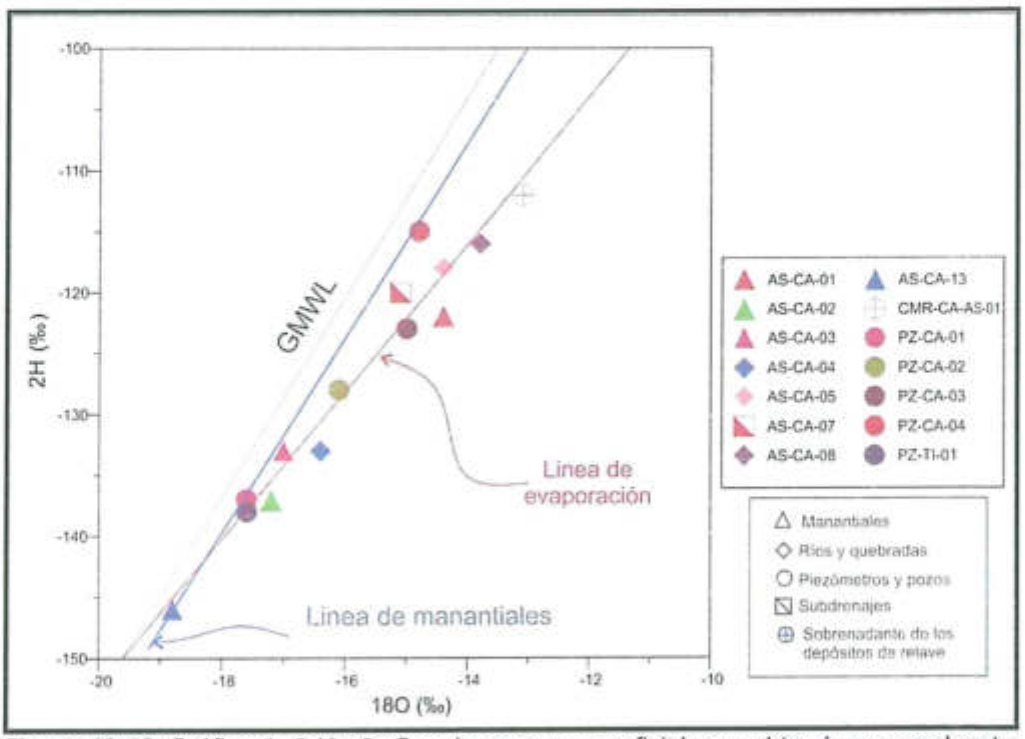


Figura 10-40. Gráfico de δ_2H y $\delta_{18}O$ en las aguas superficiales y subterráneas en el sector de Ccamacmayo

327. Asimismo, los puntos ubicados en los manantiales (AS-CA-01 y AS-CA-02), quebrada Paccpaco (AS-CA-04 y AS-CA-05), río Salado (AS-CA-08), piezómetros (PZ-CA-02 y PZ-CA-03), así como el sobrenadante de la presa de Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) se encuentran distribuidos en la línea de evaporación; lo cual indicaría que, en el caso de los manantiales y piezómetros, proceden de aguas infiltradas previamente evaporadas. De igual forma, las aguas correspondientes a los ríos y quebradas –al estar expuestas a la superficie y en movimiento– se encuentran en un constante proceso de evaporación.

328. En el sector de Huinipampa (ver Figura 10-41), los puntos de monitoreo ubicados en la poza de sedimentación (AS-HU-10) y en el sobrenadante del depósito de relaves Huinipampa (CMR-HU-AS-01), se distribuyen en la línea de evaporación, cuya ecuación se define por $\delta_2H=6\delta_{18}O-31$, lo cual podría indicar una afectación –en mayor grado– por los procesos de evaporación y por ende un mayor fraccionamiento y enriquecimiento isotópico. Este análisis coincide con lo observado en campo en la poza de sedimentación (AS-HU-10), el cual no presentaría flujo y se encuentra estancada al igual que el sobrenadante del depósito de relaves Huinipampa.

329. Asimismo, los puntos de monitoreo ubicados en el río Huinipampa (AS-RC-01), subdrenaje al pie del dique del depósito de relave Huinipampa (AS-HU-09), afloramiento (AS-HU-11), pozo artesanal (PZ-HU-02) y los manantiales Huinipampa (AS-HU-01 y AS-HU-02) presentaron menor grado de evaporación, a comparación de los mencionados en el párrafo anterior.

330. Por otro lado, en la línea de los manantiales, paralela a la línea Meteórica Mundial (GMWL), se disponen los puntos de monitoreo correspondiente a los manantiales Jutu[40] (AS-JU-01), Choquepito (AS-HU-12) y piezómetros (PZ-HU-01) y (PZ-HU-03) (surgente); lo cual indicaría, que estos puntos provendrían de aguas de infiltración directa de la precipitación pluvial. Por último, los manantiales Quetara (AS-HU-03, AS-HU-04 y AS-HU-06) y la quebrada Huinipampa (AS-HU-05), se ubican cerca del origen de la línea de evaporación; por tanto, corresponderían a aguas de mezcla de precipitación previamente evaporadas con aguas de precipitación de infiltración directa.

331. Finalmente, las líneas de evaporación se inician en la GMWL y la línea de manantiales (en las proximidades de las coordenadas correspondientes a los valores isotópicos ^{18}O = -18‰ y ^{2}D = -140‰ con una pendiente de 6) lo cual indicaría que la evaporación únicamente se origina a partir de aguas meteóricas (precipitación pluvial).

[40] Manantial ubicado fuera del área de influencia del relave minero Huinipampa.

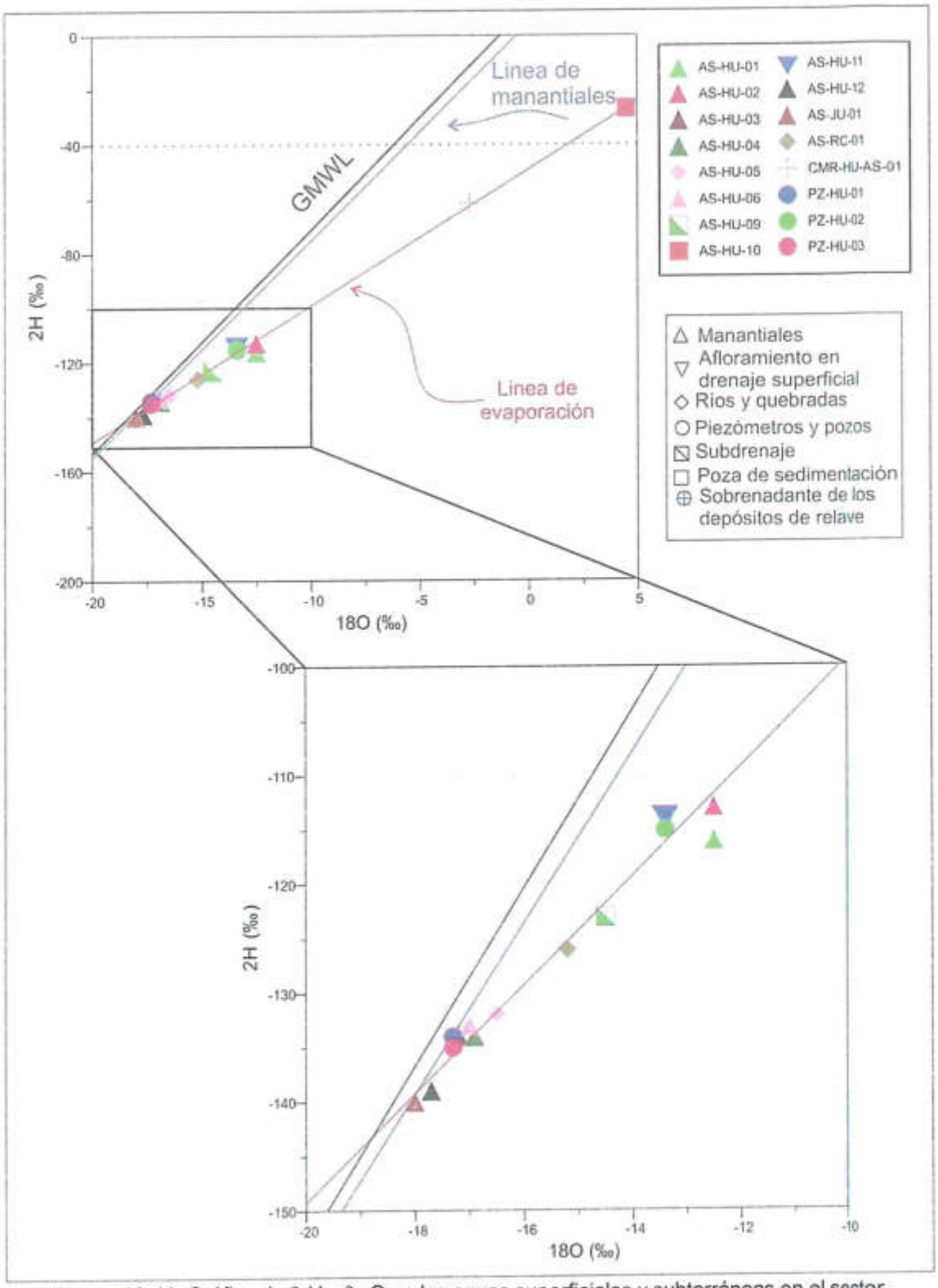


Figura 10-41. Gráfico de δ_2H y $\delta_{18}O$ en las aguas superficiales y subterráneas en el sector de Huinipampa

11 DISCUSIONES

332. Los relaves producto de las actividades mineras, depositados en ambientes naturales previamente acondicionadas a través de un proceso constructivo de impermeabilización, normalmente presentan cierto contenido de agua o humedad, más aún si estos depósitos se ubican en zonas donde existen precipitaciones pluviales importantes; ambos aspectos propiciarían la generación de un sistema hidrodinámico complejo en el mismo cuerpo de los depósitos; de modo que, por la misma presión de los relaves, habría la probabilidad que el agua o humedad (lixiviado) que no fue recirculada por su sistema de captación, se mezcle –a través de filtraciones– con el fluido hidrogeológico subterráneo natural de la zona por medio de fallas geológicas, discontinuidades o por contacto directo, y este a su vez aflore hacia los cuerpos de agua superficiales circundantes (manantiales o bofedales).

333. Los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa se ubican sobre suelos de origen lacustre; los cuales se caracterizan por sus condiciones "húmedas", distinguiéndose, sobre todo, por la presencia de bofedales y manantiales entre otros cuerpos de agua superficiales. Adicionalmente, esta área geográfica se caracteriza por la presencia de precipitaciones pluviales en el periodo de verano (diciembre a marzo) de manera regular, incrementando las zonas de recarga de acuíferos, napa freática[41] y dinamizando los sistemas de agua superficial. No obstante, si bien el diseño de ambos depósitos incluye un sistema de drenaje inferior, no estarían exentas al fracturamiento o agrietamiento producto de la presión de los mismos relaves u otros procesos dinámicos. Estos procesos pueden generar sistemas hidrodinámicos internos, y a través de filtraciones llegar a los cuerpos de agua subterráneas y aflorar en forma de manantiales o llegar a los bofedales.

334. Se realizó el análisis de las tomografías geoeléctricas emplazadas en las áreas circundantes a los depósitos de relaves, la cual brindó información sobre una posible alteración ambiental, a través de la identificación de flujos con características resistivas propias de sales disueltas en dirección a los manantiales. Para complementar este análisis, se llevó a cabo la caracterización hidroquímica e isotópica para conocer el origen de las fuentes de recarga y el cambio de concentración a través del tiempo, asi como el grado de relación, en caso existiera, entre las aguas generadas en los depósitos de relaves y los cuerpos de agua circundantes. Por otro lado, los resultados fisicoquímicos de las aguas y sedimento, brindaron información sobre algunos indicios de alteración ambiental.

335. En el área de estudio se reconocieron rocas sedimentarias, volcánicas, intrusivas y materiales no consolidados. En el sector de Ccamacmayo y Huinipampa predominaron las rocas calizas de edad Cretácica y volcánica sedimentaria de la formación Yauri de edad Miocena; estas formaciones se encuentran cubiertos, en algunos sectores, por depósitos Cuaternarios.Asimismo conforme el análisis geoquímico realizado en los estratos de la formación Yauri, se evidenció la presencia de Fe, Al, Ca, Mg, K, Na, Ti, entre otros. Con respecto al yacimiento Tintaya, este es de tipo pórfido y skarn de Cu (Au y Mo) se ha formado al contacto

[41] Una napa o capa freática es una acumulación de agua subterránea que se encuentra a una profundidad relativamente pequeña bajo el nivel del suelo, la cual se hace visible en terrenos con poca pendiente. Concretamente es un acuífero, con la diferencia de que los acuíferos pueden estar también a mayores profundidades.

entre las calizas Ferrobamba y las rocas intrusivas de tipo diorítico, lo cual ha permitido desarrollar cuerpos mineralizados de skarn de magnetita y silico-calcoalcalinos (Granates y piroxenos).

336. Como parte del análisis geofísico (año 2016) se identificó en las dos áreas de estudio, Ccamacmayo y Huinipampa, zonas con características resistivas que corresponderían a aguas subterráneas o acuíferos sin influencia de la actividad minera, los cuales presentan un rango de resistividades relacionados principalmente a la presencia de aguas subterráneas en caliza y acarreos[42] (20 a 50 Ω.m), conforme se establece en la Tabla 8-3, valores de resistividad de algunos materiales. Para este fin, se analizaron, en el caso del depósito de relaves Ccamacmayo, dos perfiles de tomografía[43] emplazados al noreste del depósito de relaves (ver Figura 11-1 a y b). De igual forma, en el depósito de relaves de Huinipampa, se tomaron dos tomografías al norte del mismo (ver Figura 11-2 d y e).

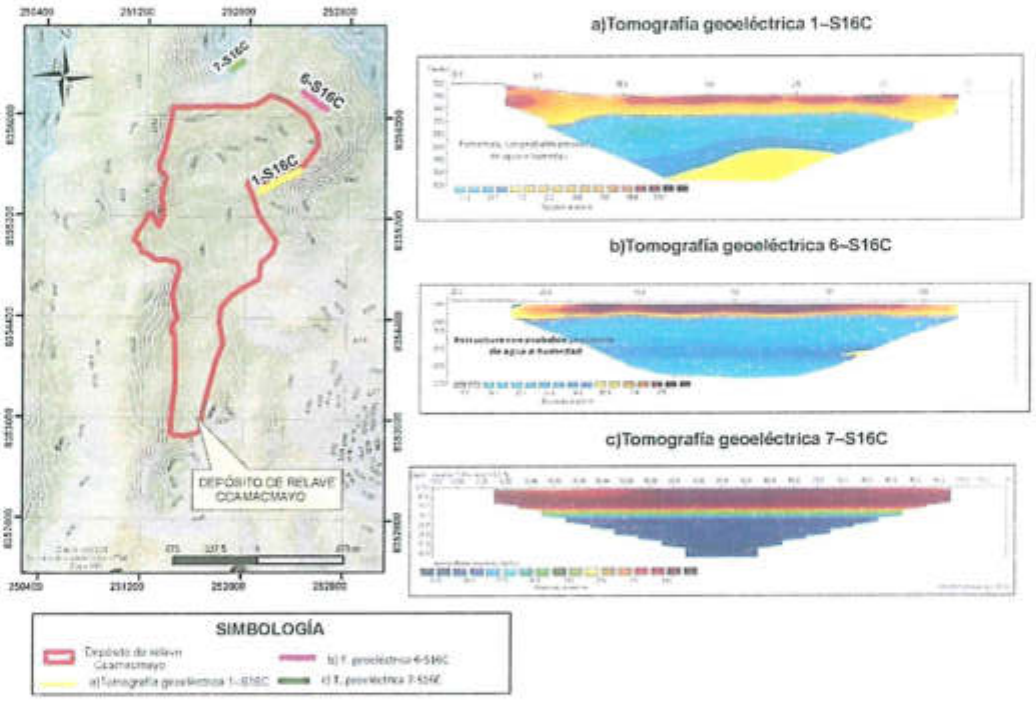


Figura 11-1. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas en la presa de relaves Ccamacmayo

42 Correponde a materiales cuaternarios fluviogracIares.

43 El perfil de tomografía geoeléctrica 7–S16C, emplazada próximo al piezómetro de control PZ-CA-02, muestra que la profundidad el acuífero se encontraría a los 9,71 m aproximadamente.

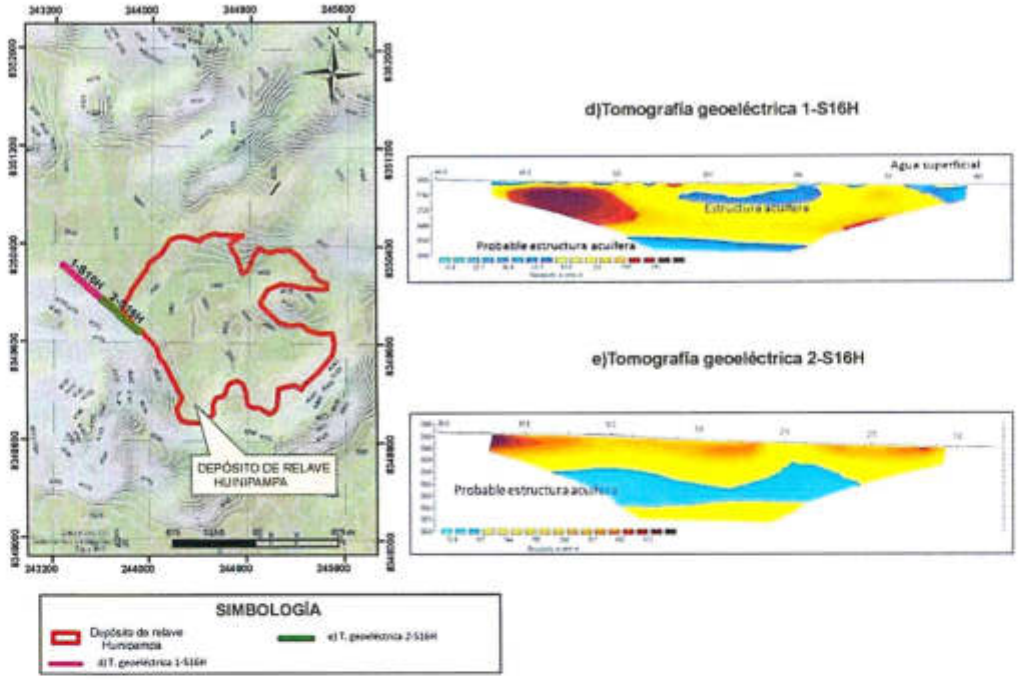
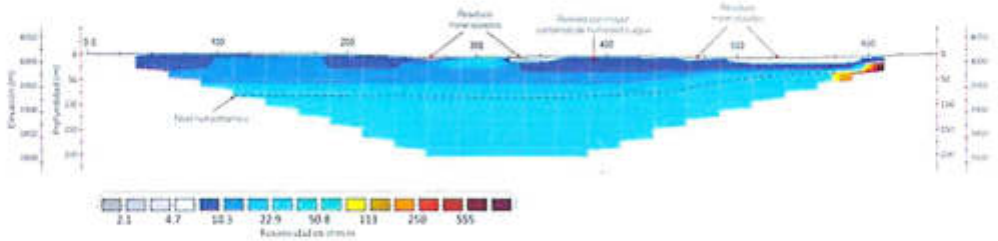


Figura 11-2. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas en la presa de relaves Huinipampa

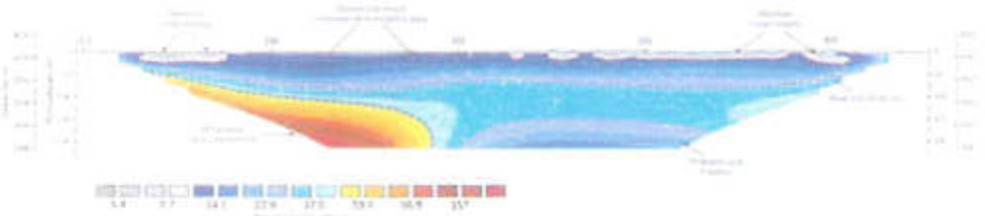
337. Por otro lado, a través del análisis de los perfiles de tomografía ubicadas sobre el mismo material de relave[45] (ver Figura 11-3 f f´), las zonas que presentan las resistividades en el rango de 2.0 – 5.0 Ω.m[46] serían propias de materiales con una elevada proporción de agua o humedad con un alto contenido en sales disueltas. Por lo tanto, transformando las resistividades a valores de conductividad eléctrica (2000 - 5000 µS/cm), estos valores coinciden con los de la conductividad eléctrica encontradas en el afloramiento AS-HU-11 (3230 µS/cm) y manantial Valentina (AS-CA-01, 3390 µS/cm).



f) Tomografía geoeléctrica 3-S15C (Ccamacmayo)

45 Para establecer este rango de resistividades, se tomaron los valores del estudio de tomografía geoeléctrica encargado a la empresa Advance Engineering & Research SAC por la Dirección de Evaluación del OEFA en el año 2015.

46 Sin embargo, estos valores pueden variar según el contenido de sales disueltas y concentración, llegando incluso a valores alrededor de los 0,2 Ω.m.



f') Tomografía geoeléctrica 3-S15H (Huinipampa)

Figura 11-3. Tomografías emplazadas sobre el depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa. Fuente: Advance Engineering & Research SAC (2015)

338. El análisis mineralógico de la fracción sólida del depósito de relaves Ccamacmayo (punto de monitoreo CMR-CA-01) muestra que está constituido principalmente por minerales como el clinopiroxeno (augita), plagioclasas (anortita), carbonatos (mayoritamente calcita), y baja proporción de minerales sulfurosos. De manera similar, el depósito de relaves Huinipampa (CMR-HU-01) está constituido principalmente por carbonatos (calcita), clinopiroxeno (augita), granates (andratita), plagioclasas (anortita) y feldespatos potásicos (ortoclasa), y baja proporción de alunita y pirita. Estos minerales generarían bajas concentraciones de sulfatos disueltos en el agua; sin embargo, en el proceso metalúrgico de lixiviación del mineral oxidado con ácido sulfúrico se generan altos contenidos de sulfatos, luego de un proceso de lixiviación y neutralización, los relaves obtendrían valores de sulfato de 5000 mg/L (según las pruebas experimentales), tal como se indica en el estudio de impacto ambiental del proyecto de óxidos de magma Tintaya S.A[47].

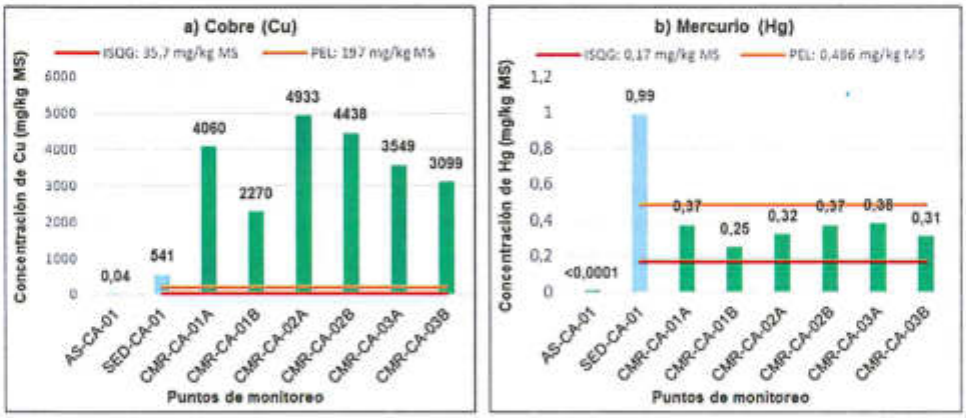
339. Prusty et al. (1994) menciona que el pH tiene fuerte influencia en la solubilidad de muchos compuestos. En el caso de los metales pesados, los bajos valores de pH incrementan su solubilidad y por lo tanto su toxicidad; en tanto, cuando los valores de pH aumentan ocurre los procesos de precipitación de la mayoría de los metales de la solución. Los valores de pH en pasta encontrados en el depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-01) y en el manantial Valentina (SED-CA-01), están en el rango de 7,47 a 7,92; asimismo, en el depósito de relaves Huinipampa (CMR-HU-01) y en los puntos ubicados en los manantiales Hunipampa 1 y 2 (SED-HU-01 y SED-HU-02) y manantiales Quetara 1 y 2 (SED-HU-03 y SED-HU-04), los valores de pH variaron desde 7,92 a 8,25; esto promueve una alta adsorción del zinc y cobre, y la precipitacion de la gran mayoría de los metales (Prusty et al., 1994).

340. Por ende, la eventual acidez que se producirían en los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa es neutralizada por la presencia de carbonatos y silicatos, que son considerados como los principales minerales de neutralización de acidez (Lapakko, 1994). Esto se reafirma con los resultados de la prueba estática de balance ácido-base (ABA) realizado en los puntos CMR-CA-01 y CMR-HU-01, donde se muestra que son potenciales no generadores de acidez. Resultados similares a los descritos, se obtuvieron en el manantial Valentina (SED-CA01) y en los puntos de los manantiales Huinipampa 1 y 2 (SED-HU-01 y SED-HU-02) y manantiales Quetara 1 y 2 (SED-HU-03 y SED-HU-04) que también resultaron ser potenciales no generadores de acidez.

47 Informe N° 477-96- EM-DGM/DPDM que aprueba el estudio de impacto ambiental del proyecto de óxidos de Magma Tintaya S.A.

341. Asimismo, en el agua superficial de los manantiales Valentina[51], Huinipampa 1 y 2, y Quetara 1 y 2, debido al proceso de neutralización las concentraciones de los metales pesados (que pueden provenir por filtración de los depósitos de relaves) disminuyen por la precipitación en los sedimentos a altos valores de pH (en el agua superficial el valor de pH estuvo en el rango desde 6,98 hasta 8,44) y esto se puede evidenciar en la baja concentración de metales como el cobre (0,04 mg/L), mercurio (<0,0001 mg/L) y zinc (0,04 mg/L) encontrados en el agua superficial del manantial Valentina (AS-CA-01) y su acumulación en los sedimentos (ver Figura 11-4).

342. Por otro lado, la acumulación de metales en los sedimentos, con frecuencia está relacionada con el tamaño de partículas que lo componen (Yao et al., 2015). La textura encontrada en el sedimento del punto de monitoreo SED-CA-01 (manantial Valentina), fue franco-arcillo-arenosa (arcilla 25 %, arena 25 % y limo 50 %), también, en los puntos SED-HU-01, SED-HU-02 y SED-HU-03, la textura encontrada fue franco y franco-limoso, con altos porcentajes de limo. En todos estos puntos la textura encontrada presenta una condición favorable para la acumulación de metales. Cabe mencionar que cuando el tamaño de las fracciones de partículas decrecen los niveles de los metales aumentan significativamente (Yao et al., 2015). Asimismo, los resultados de agua en los manantiales Huinipampa 1 y 2 (AS-HU-01 y AS-HU-02) y Quetara 1 y 2 (AS-HU-03 y AS-HU-04) no se encontró mercurio (<0,0001 mg/L), pero si se observa su presencia en los sedimentos.



51 Cabe mencionar que este manantial no fue registrado en los diferentes instrumentos revisados para esta evaluación. Sin embargo, este era considerado como un manantial "natural".



Figura 11-4. Comparación de concentraciones de **a.** Cobre, **b.** Mercurio y **c.** Zinc, entre el sedimento y agua superficial del manantial Valentina, y la caracterización del material de relave Ccamacmayo

343. En cuanto a los resultados de algunos parámetros en el componente ambiental agua; el manantial Valentina (AS-CA-01), presentó características diferentes respecto a otros manantiales evaluados en la zona, que no presentarían influencia del depósito de relaves Ccamacmayo, dando indicios que dicho manantial esta siendo influenciado por una posible infiltración del depósito de relaves. Entre los parámetros más resaltantes en el manantial Valentina, se encuentran los altos valores de conductividad eléctrica (3 390 µs/cm), sólidos totales disueltos (2 816 mg/L), dureza (1 617,6 mg/L), cloruros (330,6 mg/L) y sulfatos (1 073 mg/L), en comparación con los resultados obtenidos en los mismos parámetros en los manantiales Chillahuipujo (AS-CA-13), Jutu (AS-JU-01), Choquepito (AS-HU-12), así como el agua de un pozo artesanal (PZ-CA-04).

344. En la Figura 11-5, se presentan la comparación de los resultados de algunos puntos de monitoreo (aguas sin influencia aparente de actividad minera) con el agua del depósito de relaves (sobrenadante CMR-CA-AS-01) y el manantial Valentina (AS-CA-01), tomados tanto por OEFA en la evaluación (2016) como el reportado por el Ingemmet (2012). Como se observa el manantial Valentina y el agua del depósito de relaves Ccamacmayo (sobrenadante) poseen características similares: altos valores de conductividad eléctrica, y concentraciones elevadas de sólidos totales disueltos y cloruros tomados por OEFA (2016). Asimismo, la comparación de los resultados del sobrenadante reportado por el Ingemmet (2012) con los resultados de OEFA (2016), muestran que ambos puntos presentan similares valores de conductividad eléctrica, y concentraciones de dureza total y sulfatos (ver); lo cual indica que el manantial Valentina tendría una influencia del depósito de relaves.

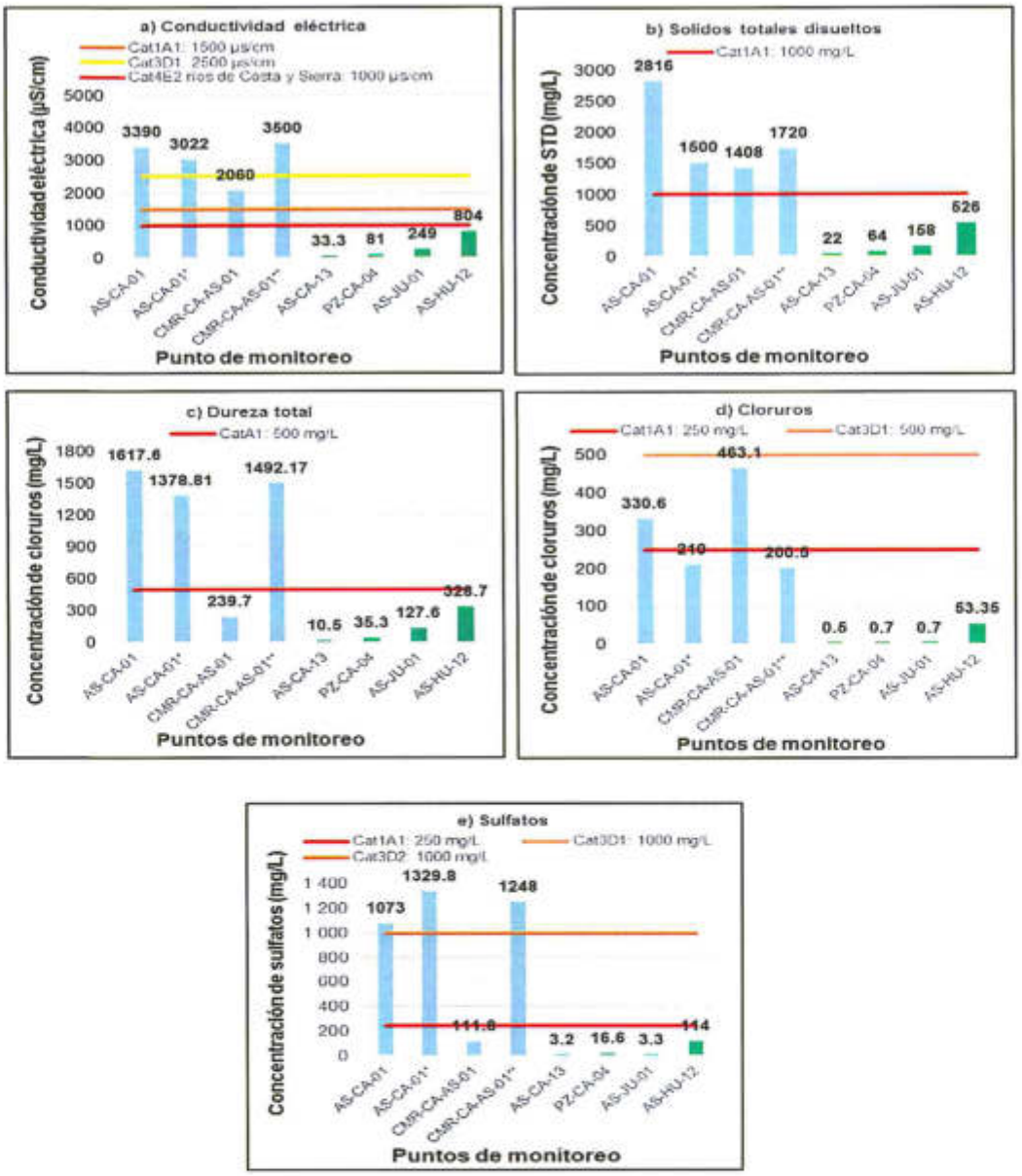


Figura 11-5. Comparación de **a.** conductividad eléctrica **b.** STD, **c.** Dureza total, **d.** Cloruros y **e.** Sulfatos entre el agua superficial del manantial Valentina (AS-CA-01), el agua de depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01), río Tintaya (AS-CA-13), Pozo artesanal (PZ-CA-04), manantial Jutu (AS-JU-01) y manantial Choquepito (AS-HU-12). * Manantial Valentina Ingemmet 2012. ** Sobrenadante Ingemmet 2012.

Tabla 11-1. Resultados de parámetros químicos de iones mayoritarios en agua en la zona de Ccamacmayo y Huinipampa.

Código	Nombre	CE	HCO3-	SO4	Cl-	Ca (dis)	K (dis)	Mg (dis)	Na (dis)
		(µS/cm)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Ccamacmayo – Agua superficial									
AS-CA-04	Quebrada Paccpaco naciente	1257.0	122.7	483.2	44.0	174.8	2.9	21.5	16.7
AS-CA-05	Quebrada Paccpaco	1194.0	183.5	333.1	71.0	150.8	9.9	17.6	23.8
AS-CA-06	Quebrada Ccamacmayo	1249.0	164.0	412.6	71.1	164.2	7.8	19.9	23.8

Código	Nombre	CE	HCO3-	SO4	Cl-	Ca (dis)	K (dis)	Mg (dis)	Na (dis)
		(µS/cm)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
AS-CA-08	Río Salado	3780.0	121.5	261.7	981.5	105.4	11.0	20.6	708.8
AS-CA-09	Quebrada Ccamacmayo	632.0	90.1	129.0	54.6	56.9	8.7	10.9	20.5
AS-CA-10	Río Salado	3760.0	116.0	257.9	975.9	96.4	10.7	19.5	702.4
AS-CA-11	Río Tintaya	3480.0	123.0	223.7	911.0	122.3	10.5	24.7	505.9
AS-CA-12	Río Salado	3740.0	126.0	245.3	991.6	131.6	12.9	27.7	680.5
Ccamacmayo – Agua subterránea									
AS-CA-01	Manantial Valentina	3390.0	286.0	1073.0	330.6	446.9	31.5	69.3	195.2
AS-CA-02	Manantial Boliviano	422.0	44.5	155.1	8.7	33.6	7.1	8.1	18.2
AS-CA-03	Manantial Jalastro	1070.0	126.0	356.2	37.2	146.4	3.1	15.8	9.1
AS-CA-13	Manantial Chillahuipujo	33.3	12.9	3.2	0.5	4.2	1.2	1.1	
PZ-CA-01	Piezómetro	611.0	154.0	128.8	22.4	74.5	4.2	10.6	15.7
PZ-CA-02	Piezómetro	1967.0	205.0	588.1	157.0	340.4	16.3	10.6	31.1
PZ-CA-03	Piezómetro	1752.0	278.0	28.8	385.6	64.8	19.8	21.3	189.4
PZ-TI-01	Piezómetro	1476.0	814.0	122.8	4.4	173.7	7.3	48.1	35.2
PZ-CA-04	Pozo artesanal	81.0	27.2	16.6	0.7	7.6	0.6	1.2	3.3
Ccamacmayo – Agua residual industrial									
CMR-CA-AS-01	Sobrenadante Ccamacmayo	2060.0	14.4	111.8	463.1	48.0	18.7	10.1	364.2
AS-CA-07	Subdrenaje Ccamacmayo	2710.0	203.4	988.9	282.9	371.7	19.4	60.9	111.8
Huinipampa - Agua superficial									
AS-RC-01	Río Cañipía	362.0	45.3	63.8	28.0	44.6	5.3	9.1	20.7
AS-HU-10	Poza de sedimentación	921.0	99.3	223.8	92.9	108.4	5.9	8.5	16.4
AS-HU-11	Afloramiento en drenaje superficial	3230.0	227.0	1193.0	474.8	373.4	13.1	60.3	102.4
Huinipampa – Agua subterránea									
AS-HU-01	Manantial Huinipampa 1	1435.0	215.9	182.3	215.8	87.7	18.1	24.6	138.1
AS-HU-02	Manantial Huinipampa 2	1576.0	439.7	168.3	214.3	154.7	14.7	20.8	116.7
AS-HU-03	Manantial Quetara 1	1288.0	337.0	152.2	156.0	98.9	11.7	19.8	98.8
AS-HU-04	Manantial Quetara 2	1816.0	474.9	171.5	249.2	138.6	15.6	25.8	145.1
AS-HU-05	Quebrada Huinipampa	1125.0	238.0	177.8	143.0	93.8	8.7	14.7	75.6
AS-HU-06	Manantial Quetara 3	1844.0	519.0	175.2	250.7	140.8	15.1	26.3	145.7
AS-JU-01	Manantial Jutu	249.0	136.3	3.3	0.7	29.0	1.7	6.4	3.9
AS-HU-12	Manantial Choquepito	804.0	232.0	114.0	53.4	93.0	6.9	16.9	41.6
PZ-HU-01	Piezómetro	537.0	324.0	38.5	23.5	59.3	2.9	16.9	9.8
PZ-HU-02	Pozo artesanal	1918.0	337.3	232.5	324.0	207.9	10.5	14.6	115.5
PZ-HU-03	Piezómetro	1613.0	455.0	175.2	185.4	105.1	14.1	20.2	112.5
Huinipampa – Agua residual industrial									
CMR-HU-AS-01	Sobrenadante Huinipampa	3370.0	22.3	1622.0	344.3	447.7	21.2	100.6	138.2
AS-HU-09	Subdrenaje Huinipampa	2990.0	199.0	1108.0	342.3	366.6	19.3	72.3	108.9
Ingemmet (2012) - Zona Ccamacmayo									
AS-CA-01*	Manantial Valentina	3022.0	256.7	1329.8	210.0	410.38	17.8	86.91	159.20
CMR-CA-AS-01**	Relave Ccamacmayo	3500.0	130.2	1248.0	200.5	390.93	21.30	126.81	154.73

* Código Ingemmet (49993-167), denominado como manantial Paccpaco

** Código Ingemmet (49993-177), denominado como punto de control relavera de Ccamacmayo

345. Con la información isotópica, se ha calculado la altura promedio de recarga de las fuentes de muestreo en el sector de ambos depósitos de relaves (Ccamacmayo y Huinipampa) mediante el software Aquachem, para lo cual se ha tomado como referencia la gradiente altimétrica para la región del altiplano, siendo de -0.33 δ18O cada 100 m) conforme a lo señalado por Aranyossy (1988). Al respecto, según los diagramas elaborados de 18O vs. Altitud (ver Figura 11-6) en los cuales se observa la distribución de los puntos de monitoreo de la zona Ccamacmayo y Huinipampa en relación con la altitud y los valores de δ18O; además, estos puntos se disponen en dos grupos en referencia a la línea altimétrica. A lado izquierdo de esta, se agrupan los puntos cuya recarga proviene de zonas altiplánicas, lo cual estaría en concordancia con la ubicación geográfica específica de estos puntos (zona altiplánica Espinar). No obstante, los puntos de monitoreo AS-CA-01, AS-CA-05, AS-CA-07, AS-CA-08, AS-HU-01, AS-HU-02, AS-HU-09, PZ-CA-02, PZ-CA-03, PZ-CA-04 y PZ-HU-02 se disponen al lado derecho de la línea de gradiente altitudinal, lo que evidenciaría que las aguas de estos puntos sufrieron un proceso de evaporación, modificando así, el contenido en δ 18O y, por consecuencia, la altura de recarga. De igual forma, en los puntos de monitoreo AS-HU-10 (poza de sedimentación) y CMR-HU-AS-01 (sobrenadante), se estimó una altura de recarga negativa; lo cual indica –en comparación a los anteriores puntos señalados– que estos cuerpos de agua (fuentes) sufrieron un mayor grado de evaporación.

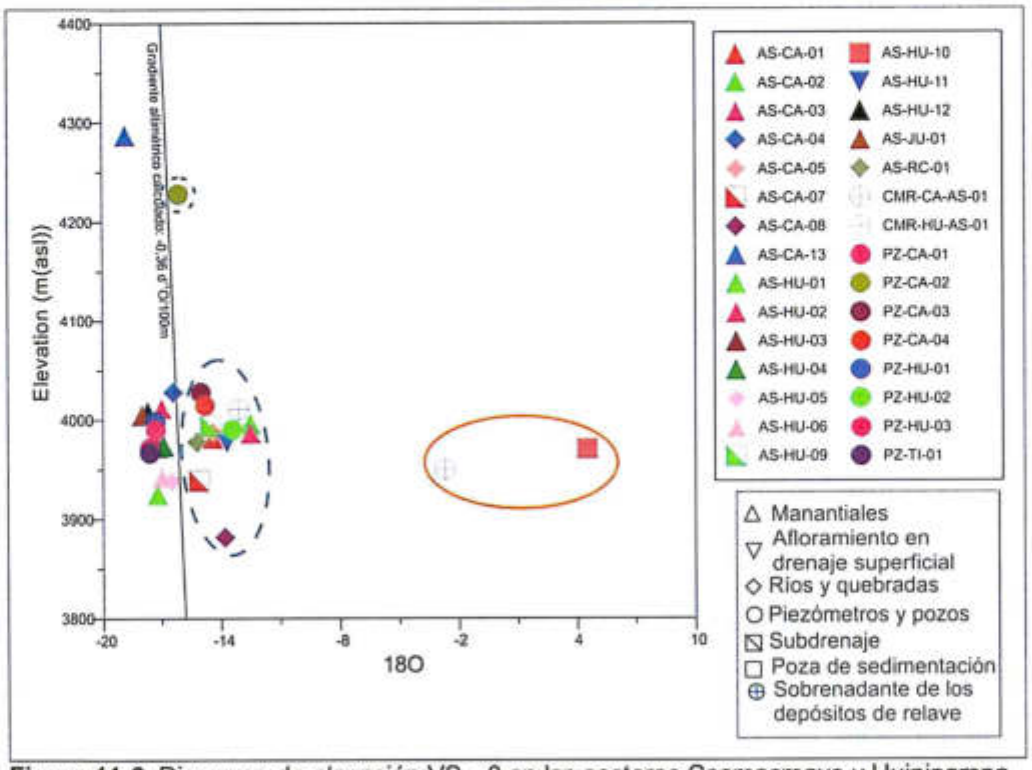


Figura 11-6. Diagrama de elevación VS $_{18}$0 en los sectores Ccamacmayo y Huinipampa

Zona Ccamacmayo

346. El depósito de relaves Ccamacmayo tiene una composición mineralógica con predominante contenido de carbonatos ($CaCO_3$), clinopiroxenos ((Ca, Na) (Mg, Fe, Al, Ti) (Si Al)$_2O_6$), granates ($Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$) plagioclasas ($CaAl_2Si_2O_8$) y feldespato potásico ((K,Na)(Si, Al)$_4O_8$). Por otra parte, los resultados de metales

totales muestran altas concentraciones de Fe y K, los cuales están relacionados a los minerales antes mencionados.

347. Con respecto a la biodisponibilidad de los elementos (prueba de Tessier), el depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-01) presenta importantes porcentajes en la fracción 1 para el Na, Ca y S con valores de 26,7, 15,1 y 75,8 %, respectivamente. De igual forma, se observa importantes porcentajes en la fracción 2 para el Si, Mn, Sr, Cu y Ca con valores de 15,1, 31,2, 15,8, 19 y 33 %, respectivamente. De acuerdo con Ramos et al. (2012), las fracciones 1 y 2 son biodisponibles las cuales pueden movilizarse y lixiviarse.

348. Por otro lado, parte del caudal del río Salado viene siendo derivado hacia el río Tintaya a la altura del establecimiento de salud de la UM Tintaya, por medio de una tubería paralela al cauce natural, descargando aguas abajo del dique construido en el río Tintaya (ver Figura 11-7). Debido a esta compensación, los parámetros como conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y cloruros, registraron concentraciones similares entre el punto AS-CA-11 (aguas abajo de la derivación del río Tintaya) y los puntos AS-CA-08, AS-CA-10 y AS-CA-12 (río Salado), dichos resultados son concordantes con el diagrama de Piper que evidencia que estas aguas se agrupan dentro del tipo de aguas cloruradas sódico potásico.

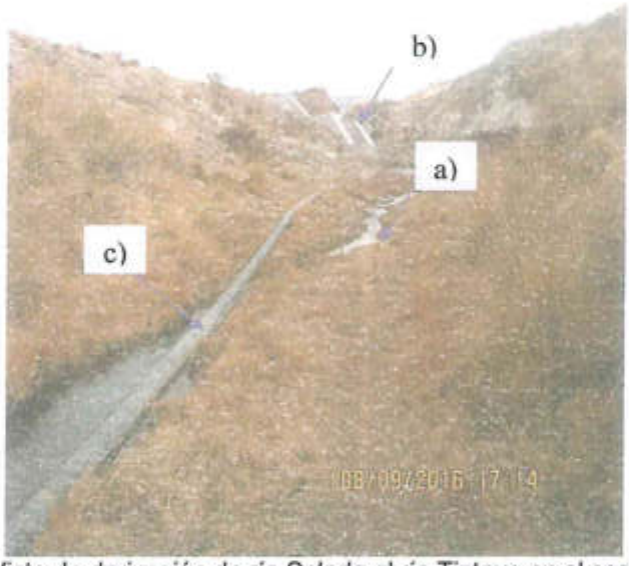


Figura 11-7. Vista de derivación de río Salado al río Tintaya en el sector Ccamacmayo: **a)** Río Tintaya, **b)** Dique y **c)** Tubería de compensación de caudal.

349. Por lo general, los relaves mineros se encuentran expuestos a las condiciones ambientales, y los minerales que contienen pueden ser afectados por diferentes procesos como reacciones de óxido-reducción, de ácido base, hidrólisis, adsorción-desorción, etc., que pueden afectar la biodisponibilidad y movilidad derivando en su liberación y subsecuente acumulación e infiltración (Ramos et al., 2012). Estas condiciones pueden ocurrir en el depósito de relave Ccamacmayo y se verían reflejados en la acumulación de cobre (541 mg/kg), mercurio (0,99 mg/kg)[54] y zinc (99,1 mg/kg) en los sedimentos del manantial Valentina

[54] El mecanismo de trasporte debido a su peso específico (133.058 N/m^3) sería por gravedad de acuerdo con la dirección la pluma contaminante, observada en la tomografía (Figura 11-9).

(SED-CA-01). Comparando el punto SED-CA-01 con el punto SED-CA-09 (manantial Chillahuipujo), ambos ubicados en el mismo entorno geológico, se muestra que el manatial Valentina presenta mayores concentraciones de estos metales (ver Figura 11-8).

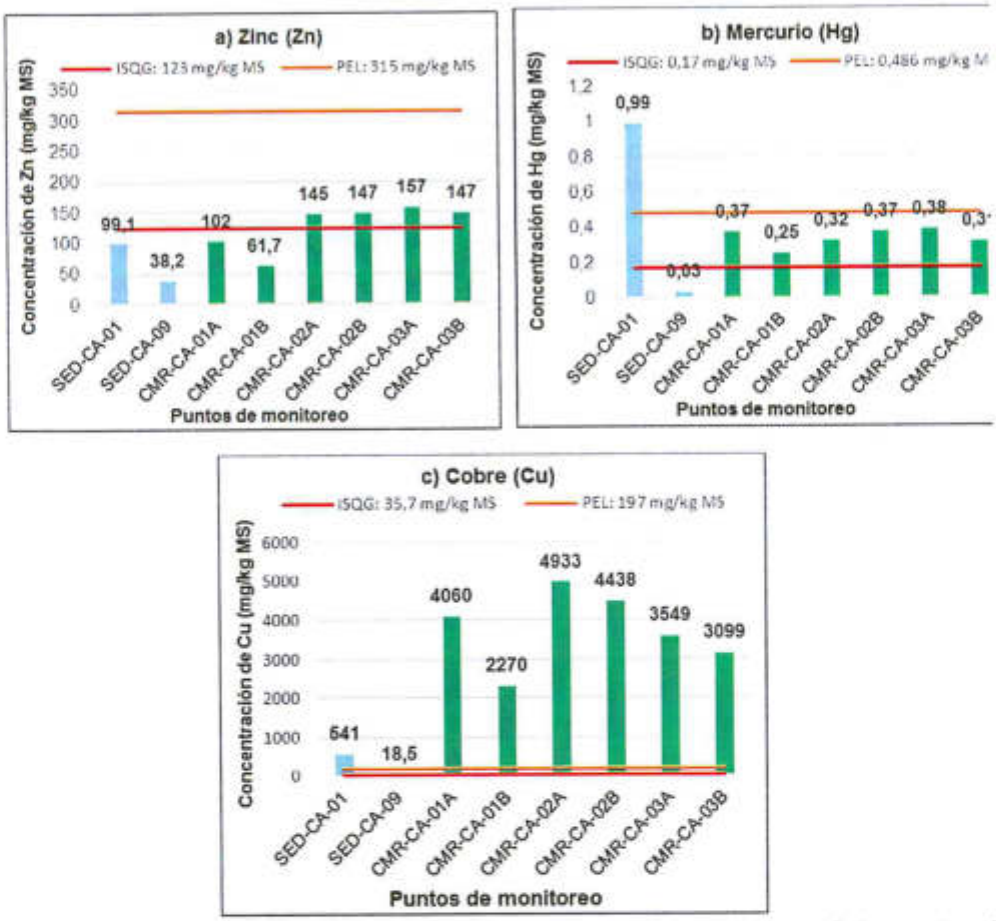


Figura 11-8. Comparación de concentraciones de **a.** Zinc, **b.** Mercurio y **c.** Cobre, entre el sedimento de los manantiales Valentina y Chillahuipujo, y la caracterización del material de relave Ccamacmayo

350. Conforme a los resultados hidroquímicos observados en los diagramas de Piper y Stiff, en el sector de Ccamacmayo se presentarían tres tipos de agua (facies). El primer tipo correspondería a aguas cloruradas sódico-potásicas y agrupan al río Salado (AS-CA-08, AS-CA-10 y AS-CA-12), río Tintaya (AS-CA-11), y las aguas que estarían vinculadas al río Salado, como el sobrenadante del depósito de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01)[55] y el piezómetro ubicado en el dique del depósito (PZ-CA-03). Asimismo, en el diagrama de Paces se observa que la mayoría de estos puntos[56], se agrupan como aguas de mezcla entre materiales

[55] Mediante Resolución Directoral N° 0052-91-DUAD-XX-C del 23 de marzo de 1991, se otorga Licencia de Agua para Fines Mineros a la Enpresa Especial TINTAYA S.A. (ahora Compañía Minera Antapaccay S.A.) para el uso de las aguas del río Salado, hasta por un gasto de 400.00 Lts/Seg.

[56] Si bien en los diagramas de Piper, Stiff y Younger clasifican al piezómetro PZ-CA-03 como un punto con características hidroquímicas similarmente particulares; no siendo así en el diagrama de Paces, debido a que este presenta una singularidad en su procedencia, por lo cual pertenecería a una mezcla entre aguas del relave muestreadas para la presente evaluación y aguas congénitas del depósito de relave.

salinos (propia del río Salado) y volcánicos. Por último, el diagrama de Younger agrupan a estos puntos como aguas que no corresponden a la actividad minera. Cabe señalar que, los puntos CMR-CA-AS-01 y PZ-CA-03 posiblemente tengan la influencia de aguas del río Salado, que provocarían el cambio a una predominancia química clorurada.

351. El segundo grupo de aguas son de tipo bicarbonatadas-cálcicas y agrupan los puntos de agua subterránea – piezómetros (PZ-TI-01), el pozo artesanal (PZ-CA-04) y el manantial (AS-CA-13); estos puntos –por lo general– se ubican fuera del área de influencia del depósito de relaves y presentan bajas concentraciones en los resultados químicos (ver Tabla 11-1). Además, el diagrama de Younger los asocia a aguas procedentes de acuíferos sub-superficiales de flujo local.

352. Finalmente, en el tercer grupo estarían ubicados los puntos con mayor importancia, puesto que se encuentran en el área de influencia de los depósitos de relave. Estos puntos presentan una naturaleza hidroquímica distinta a los anteriores, siendo predominante las aguas de tipo sulfatadas-cálcicas, que agrupa a los manantiales Valentina, Boliviano y Jalastro (AS-CA-01, AS-CA-02 y AS-CA-03), aguas subterráneas - piezómetros (PZ-CA-01 y PZ-CA-02), agua superficial (AS-CA-04, AS-CA-05, AS-CA-06 y AS-CA-09) y subdrenaje (AS-CA-07). En tanto, el diagrama de Paces distingue a estos mismos puntos, y adiciona al pozo artesanal (PZ-CA-04), agrupándolos como aguas que provendrían de la oxidación de sulfuros y la disolución de yesos, que por las condiciones geológicas (evaporitas y minerales sulfurosos y silicatos) tendrían un origen natural, sin descartar la posibilidad de un aporte del depósito de relaves. Sin embargo, si bien la clasificación de Piper, Stiff y Paces agrupan a estos puntos con características hidroquímicas similares, el diagrama de Younger distingue a tres de estos puntos (manantial Valentina AS-CA-01, piezómetro PZ-CA-02 y subdrenaje AS-CA-07) como aguas de mina ligeramente alcalinas (concentraciones entre 25 a 35 meq/L de $Cl/Cl+SO_4$) asociadas a aguas de circulación poco profundas con un enriquecimiento de forma local, las cuales provendrían del lavado de materiales del depósito de relaves y aguas sulfatadas congénitas.

353. Como se observa, el manantial Valentina (AS-CA-01), ubicado aproximadamente a 250 m del dique del depósito de relave Ccamacmayo, presenta caracteristicas hidroquímicas similares al agua del subdrenaje que colecta las aguas del depósito de relaves (AS-CA-07); sugiriéndo que ambas tendrían un mismo origen[59] (depósito de relaves). Esto se sustenta con los resultados obtenidos en los tres perfiles de tomografía geoeléctrica emplazados en ese sector, los cuales muestran la presencia de una pluma de lixiviado, debido a los bajos valores de resistividad propios de elevadas concentraciones de sales disueltas (1,3 - 25 Ω.m). Dicha pluma tiene su origen en la presa de relaves e influencia el manantial Valentina.

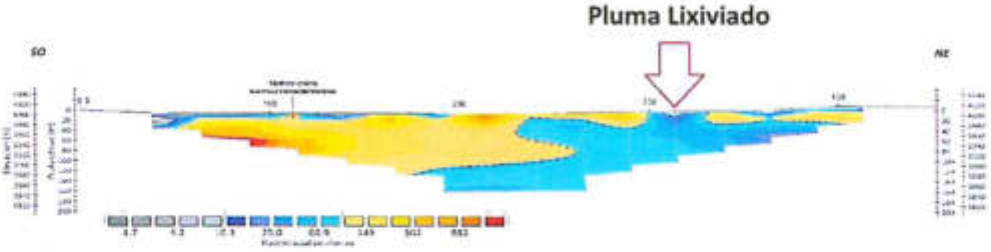
354. La presencia de esta pluma se observa en los tres perfiles de tomografía presentados en la Figura 11-9. En el perfil de tomografía 2-S15C[60], emplazado sobre el dique al este de la presa de relaves, se observa que el origen de la pluma es en superficie hasta los 150 m de profundidad; mientras que los otros dos

---

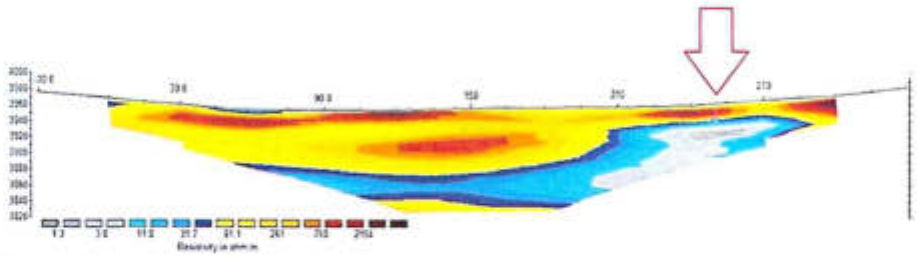
59 Los resultados fisicoquímicos en calidad de aguas obtenidos en esta evaluación (conductividad eléctrica, sólidos totales disueltos y cloruros), también sugieren esta relación.

60 Obtenida en los estudios realizados en julio de 2015.

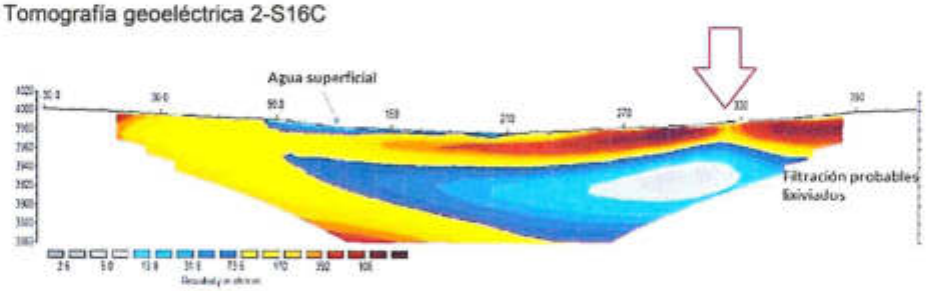
perfiles de tomografía (2-S16C y 3-S16C) se emplazaron al pie del dique, entre los 200 a 400 m este. Estos dos perfiles confirman la presencia de la pluma de lixiviados. Asimismo, por su morfología, la pluma estaría asociada a la presencia de una falla o fractura geológica con rumbo noroeste-sureste desde el depósito de relaves Ccamacmayo hacia el manantial Valentina (ver Figura 11- 9 y Figura 11-10). No obstante, no se descarta que el origen de la pluma de lixiviados estaría asociada a una falla estructural del dique de la presa de relaves.



g) Tomografía geoeléctrica 2-S15C



h) Tomografía geoeléctrica 2-S16C



i) Tomografía geoeléctrica 3-S16C

Figura 11-9. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo – zona Paccpaco.

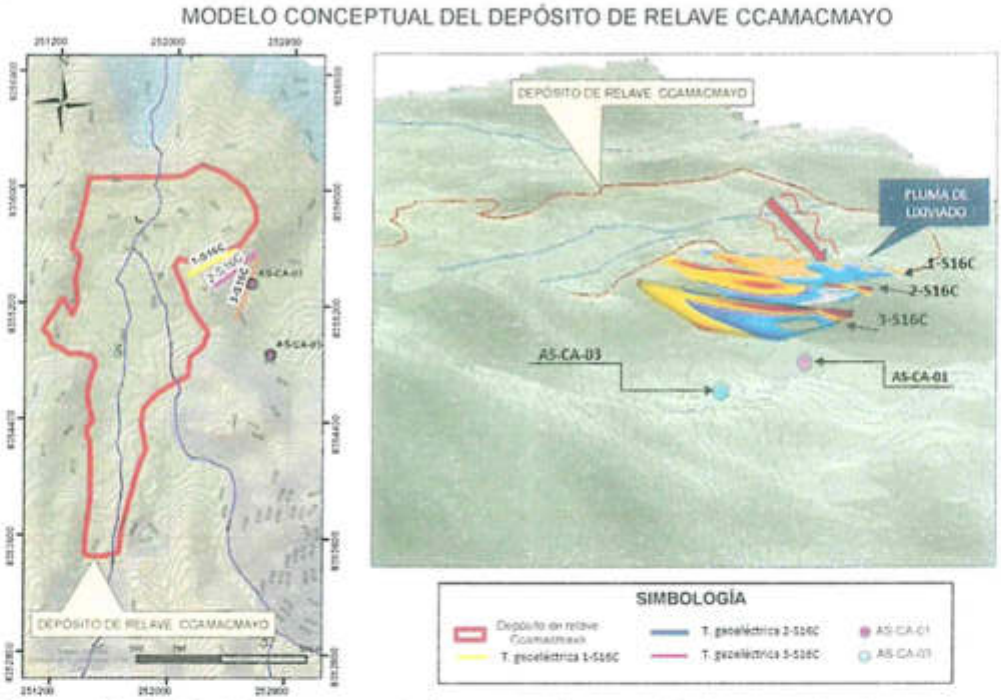


Figura 11-10. Modelo conceptual de tomografía geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo-zona Paccpaco.

355. Por otro lado, de acuerdo con las tomografías (3-J15C, 1-S15C y 2-S15S), se observa un acuífero profundo (entre los 200 a 250 m) con bajos valores de resistividad (< 5.0 Ω.m) en el área del depósito de relaves Ccamacmayo. Dichos valores de resistividad siguieren que el acuifero estaría siendo afectado por los lixiviados provenientes del depósito de relaves, ver el anexo J– Reporte geofísico.

356. Para la determinación de los orígenes de las aguas (hidroquímica-isotopía) se realizó una comparación entre el punto de monitoreo ubicado en el río Salado (AS-CA-08) y el ubicado en el sobrenadante de la presa de relaves Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01), ambos presentan una composición hidroquímica (cloruradas-sódica) e isotópica similar, lo cual indicaría que el sobrenadante tendría como origen las aguas del río Salado. No obstante, el sobrenadante presenta un mayor grado de evaporación respecto a río Salado, dado que este último (en estado de reposo) estuvo expuesto un mayor tiempo al proceso de evaporación. Cabe señalar que el punto CMR-CA-AS-01 que en el año 2012 (Ingemmet) presentaba una predominancia sulfatada-cálcica provenientes del proceso industrial minero-metalúrgico (ver Figura 11-11).

357. Por otro lado, conforme a los resultados hidroquímicos reportados por el OEFA en el 2016, las aguas del sobrenadante cloruradas-sódicas (CMR-CA-AS-01) no guardan relación con el punto ubicado en el subdrenaje sulfatadas-cálcicas (AS-CA-07[64]); no obstante, de la comparación entre la hidroquímica de ambos puntos (ver Tabla 11-1) en el 2012, se observa que existe relación dado que ambas fueron sulfatadas cálcicas (ver Figura 11-11), es decir, serían aguas con un mismo

[64] Ubicado al pie del dique Ccamacmayo, el cual capta las aguas generadas en la misma presa producto principalmente de la infiltración del sobrenadante denominada: "aguas de proceso industrial".

origen. Adicionalmente, la hidroquímica del sobrenadante reportado por el Ingemmet (2012), guarda similitud con los resultados de los puntos de monitoreo manantial Valentina (AS-CA-01)[65] y el piezómetro al pie del depósito Ccamacmayo (PZ-CA-02) obtenidos por el OEFA (2016) (ver Figura 11-11 y Tabla 11-1), lo cual indica un posible aporte de las aguas provenientes del relave hacia estos puntos.

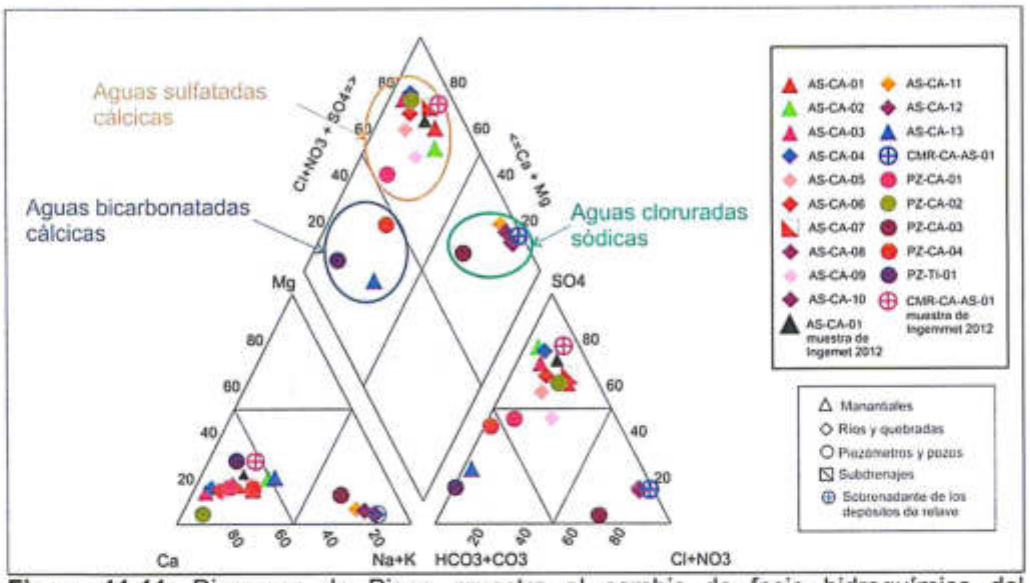


Figura 11-11. Diagrama de Piper, muestra el cambio de facie hidroquímico del sobrenadante del depósito de relaves Ccamacmayo respecto a los resultados obtenidos por el Ingemmet en el año 2012 y el OEFA en el año 2016, también se observa la similitud de facies hidroquímicas del manantial Valentina (AS-CA-01) en las dos etapas de muestreo.

358. Comparando los puntos de monitoreo manantial Valentina (AS-CA-01) y el manantial Jalastro (AS-CA-03), los cuales afloran en un mismo contexto geológico, presentan similares características hidroquímicas (aguas sulfatadas cálcicas - diagrama de Piper - Figura 11-11); no obstante, según el diagrama de Stiff, el manantial Valentina presenta mayores concentraciones de sales disueltas (ver Tabla 11-1), y conforme a la isotopía, tiene características de aguas de infiltración previamente evaporadas; mientras que el manantial Jalastro corresponden a aguas de precipitación pluvial de infiltración rápida (sin evaporación). Por lo cual, siendo la única fuente el espejo de agua de la presa de relaves (sobrenadante) expuesta a un proceso de evaporación, se presume que es una de las fuentes de recarga de manantial Valentina.

359. Conforme al análisis de los resultados obtenidos por el Ingemmet (2012), se observa una correspondencia química entre los valores de los pares iónicos (sulfato-magnesio y cloruro-sodio) entre el sobrenadante del depósito (CMR-CA-AS-01) y el manantial Valentina (AS-CA-01), sugiriendo una conexión entre ambos. Sin embargo, esta correspondencia no se observó en los resultados obtenidos por OEFA (2016), debido –como se mencionó– al posible cambio de la fuente del sobrenadante del depósito de relaves, pasando de ser –en mayor

[65] En el Informe de Ingemmet (2012) se menciona que: "*el contenido de sulfatos y calcio en el manantial Paccpaco 1 [AS-CA-01], tiene dos posibles orígenes, una de aporte natural con mezcla de agua producto de humedales antiguos y otro antrópico de la relavera Ccamacmayo*".

proporción–a aguas provenientes del río Salado (cloruradas sódicas); es por ello que ambos puntos tendrían una naturaleza hidroquímica distinta en el 2016 (ver Tabla 11-1 y la Figura 11-11).

360. La conexión entre el manantial Valentina y el depósito de relaves queda evidenciada por el cambio parcial y proporcional en su composición química en el periodo (2012 – 2016), a través de la disminución en la concentración del sulfato en 256,8 mg/L, y el incremento del cloruro (comportándose como un trazador natural[67]) en 120,8 mg/L (ver Figura 11- 12 a y b), del mismo modo ocurre con el otro par iónico (magnesio – sodio) (ver Figura 11-12 a´ y b´). Esta variación indicaría que el manantial Valentina estaría cambiando su composición química, recibiendo gradualmente aportes del sobrenadante del depósito de relave Ccamacmayo presentado en el 2016 con características cloruro-sódicas.

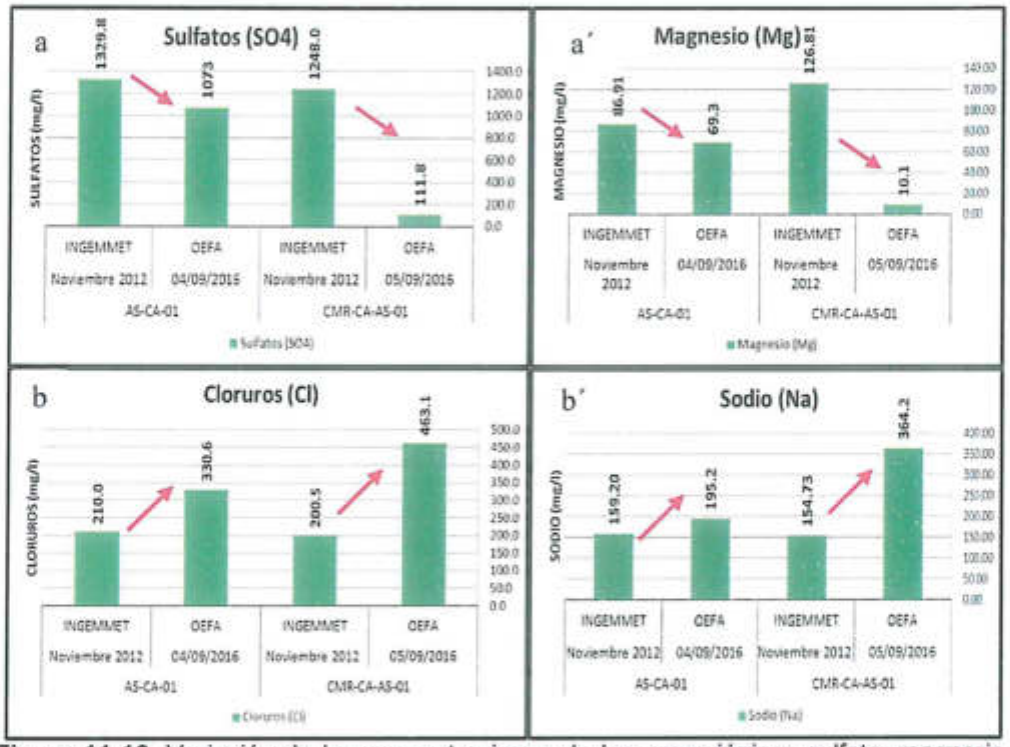


Figura 11-12. Variación de las concentraciones de los pares iónicos sulfato, magnesio, cloruro y sodio de los monitoreos realizados por Ingemmet (2012) y OEFA (2016); a y a´ muestra la disminución sistemática de las concentraciones de aniones y cationes dominantes, b y b´muestra el incremento sistemático de las concentraciones de aniones y cationes dominantes (cloruros y sodio)

361. En base a la Figura 11-12 y los diagramas hidroquímicos de Piper y de Stiff, se elaboró una sección refererencial escalada que muestra los tres niveles de tipos de agua predominantes en el depósito de relaves Ccamacmayo (ver Figura 11-13). Para el primer nivel, se muestra que el agua es de predominancia clorurada-sódica, lo cual es confirmado por los resultados obtenidos del sobrenadante. En cuanto al segundo nivel, el agua correspondería a una zona intermedia de aguas de mezcla (es decir, cloruradas-sódicas y sulfatadas-cálcicas) por lo observado en

67 El ion Cl^- no forma sales de baja solubilidad, no se oxida ni se reduce en aguas naturales, no es adsorbido significativamente ni entra a formar parte de procesos bioquímicos, lo que le da un carácter de trazador casi ideal (Rigola, 1999).

el piezómetro PZ-CA-03 (ubicado en el dique del depósito de relaves Ccamacmayo). Por último, el nivel inferior presentaría una predominancia sulfatada cálcica.

362. Del mismo modo, se observa que el sulfato es el anión predominante en el manantial Valentina, dado que provendría del nivel inferior del depósito de relaves (ver Figura 11-13). Además, la incorporación del ión cloruro, sería gradual a través de los distintos niveles, favorecida por la gradiente hidráulica (diferencia de niveles entre el sobrenadante y el manantial Valentina). Por tanto, una fuente importante de recarga del manantial Valentina provendría del sobrenadante del depósito de relaves Ccamacmayo, que en el año 2016 es de naturaleza clorurada-sódica.

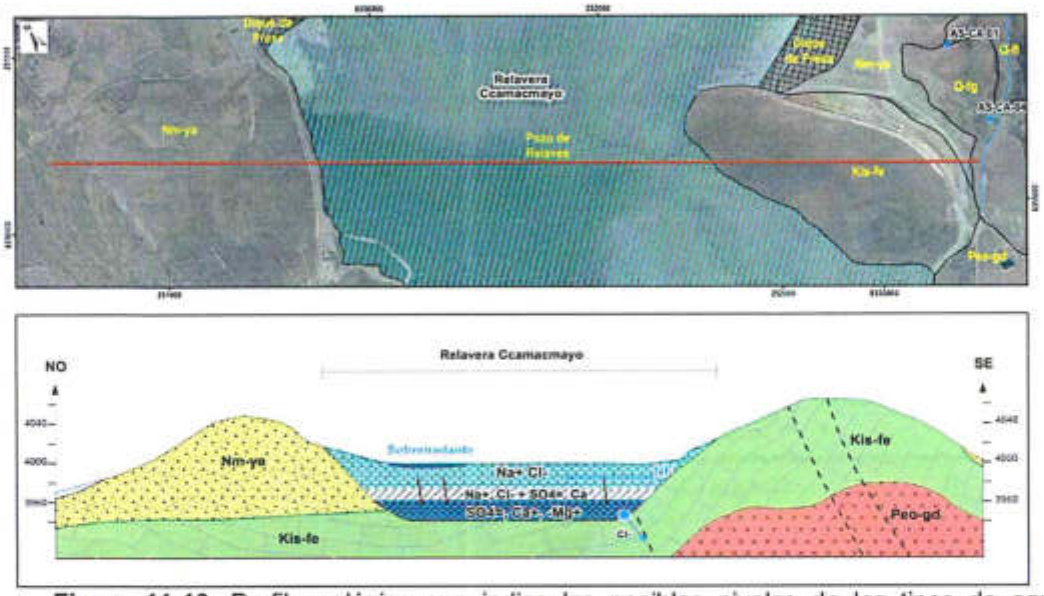
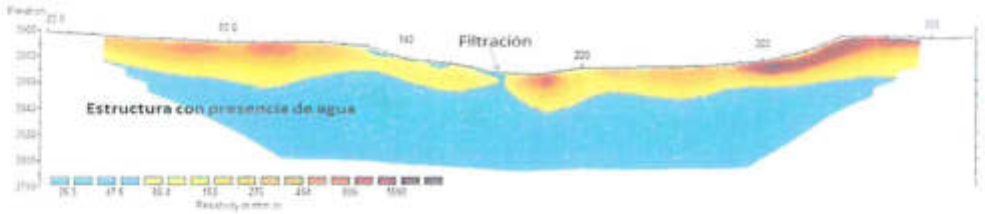


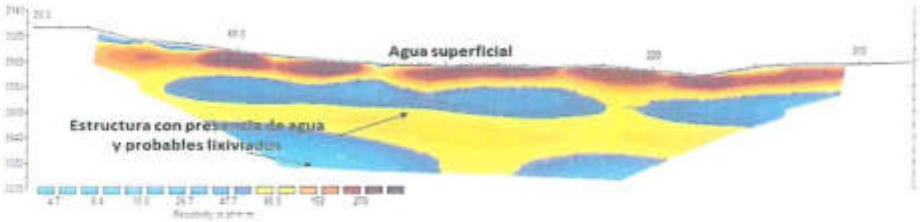
Figura 11-13. Perfil geológico que indica los posibles niveles de los tipos de agua presentes en el depósito de relaves Ccamacmayo.

363. Por otro lado, haciendo una comparación entre los piezómetros PZ-CA-02 y PZ-CA-01, ubicados al pie del dique y en el mismo contexto geológico (separados entre si aprox. a 250 m), ambos presentan características hidroquímicas e isotópicas distintas. Por un lado, conforme el diagrama de Stiff, el piezómetro PZ-CA-02 presenta facie netamente sulfatada-cálcica con mayores concentraciones (21 meq/L), respecto al piezómetro PZ-CA-01 (3 meq/L); asimismo, este último – además de su facie sulfatada– presenta una tendencia bicarbonatada, lo cual es una característica de aguas subterráneas de circulación local; es decir, aguas con menor tiempo de residencia dentro del subsuelo. Además, la isotopía evidencia mayor evaporación en el piezómetro PZ-CA-02 respecto al piezómetro PZ-CA-01; por tanto, se presume que las aguas subterráneas registradas en el PZ-CA-02 reciben aporte de aguas provenientes del depósito de relaves Ccamacmayo.

364. Los perfiles de tomografías emplazados en la zona involucrada al pie del dique del depósito de relaves donde se ubican los piezómetros (PZ-CA-01 y PZ-CA-02), indican una configuración espacial con características de vulnerabilidad a posibles filtraciones provenientes del depósito de relaves, sobretodo en el perfil ubicado más próximo al dique (ver Figura 11-14 j). De igual forma, la Figura 11-14 k muestra estructuras con presencia de agua o humedad (acuíferos) presentes en la zona.



j) Tomografía geoeléctrica 4–S16C



k) Tomografía geoeléctrica 5–S16C

Figura 11-14. Tomografías geoléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Ccamacmayo-zona pie del dique

365. Finalmente, respecto a la calidad del agua, el manantial Valentina (AS-CA-01) superó los parámetros conductividad eléctrica (3 390 µS/cm) y sulfatos (1 073 mg/L), comparados referencialmente con los valores establecidos en los Estandares de Calidad Ambiental – Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales). Sin embargo, en los puntos de monitoreo ubicados aguas abajo del manantial Valentina, estos parámetros (conductividad eléctrica y sulfatos) no superaron el ECA mencionado, debido a que reciben el aporte de otros cuerpos de agua, como el manantial Jalastro (AS-CA-03) con valores de conductividad eléctrica de 1 070 µS/cm y sulfatos de 356,2 mg/L. Esta condición causaría su dilución en los puntos ubicados en la quebrada Paccpaco (AS-CA-05), con valores de conductividad eléctrica de 1 194 µS/cm y sulfatos de y 333,1 mg/L respectivamente; así como en la quebrada Ccamacmayo[68] (AS-CA-09), con valores de conductividad eléctrica y sulfatos de 632 µS/cm y 129 mg/L respectivamente. (ver Figura 11-15).

[68] Este punto se ubica a 200 m antes de la confluencia del río Salado y a 200 m después de la confluencia de la quebrada Paccpaco y la quebrada Ccamacmayo.

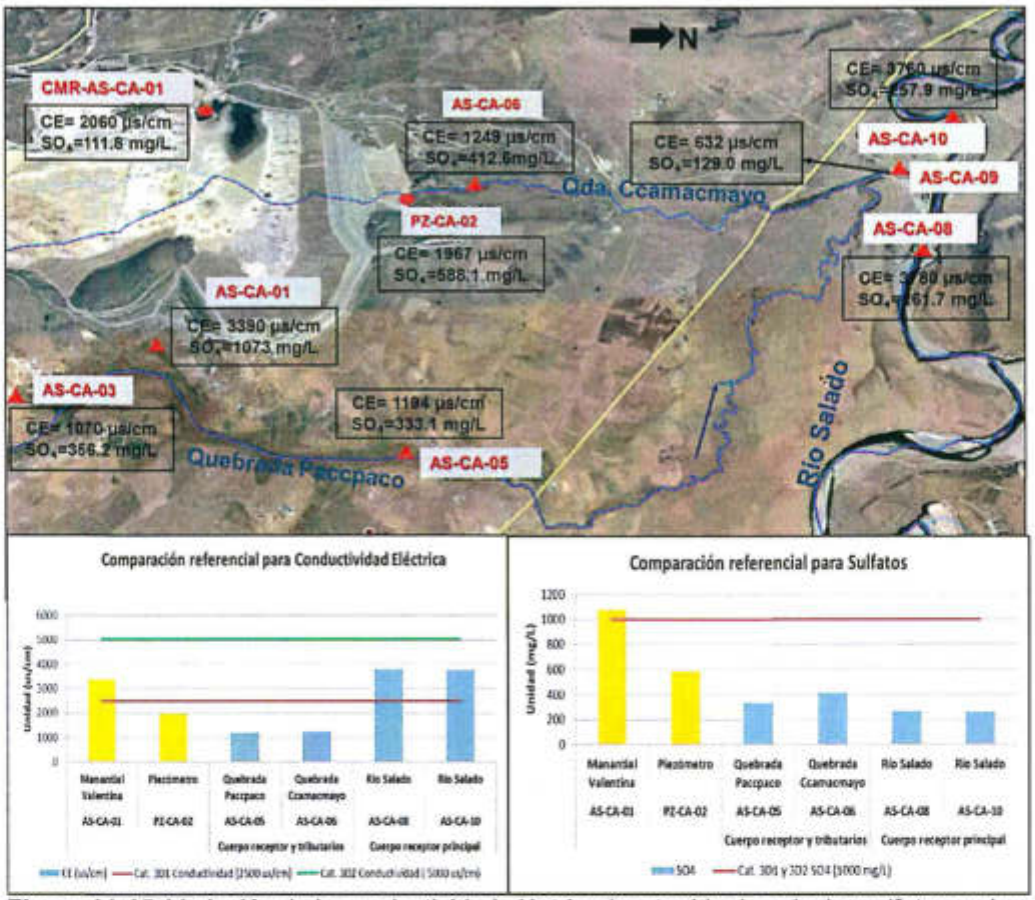


Figura 11-15. Variación de la conductividad eléctrica (contenido de sales) y sulfatos en los puntos de monitoreo ubicados en el área de influencia del depósito de relaves Ccamacmayo.

Zona Huinipampa

366. En el sector de Huinipampa predominan las rocas calizas de edad cretácica y volcánica sedimentaria de la formación Yauri de edad Miocénica; asi como rocas intrusivas de edad eoceno-oligocena. Estas formaciones se encuentran cubiertas, en algunos sectores por depósitos cuaternarios, en donde se identificaron los manantiales: Huinipampa (AS-HU-01 y AS-HU-02), Quetara (AS-HU-03, AS-HU-04 y AS-HU-06) y quebrada Huinipampa (AS-HU-05). Adicionalmente, en el mismo contorno geológico y fuera de la influencia del depósito de relaves, se identificó los manantiales Jutu (AS-JU-01) y Choquepito (AS-HU-12).

367. El depósito de relaves Huinipampa tiene una composición mineralógica con predominante contenido de carbonatos ($CaCo_3$), clinopiroxenos ((Ca, Na) (Mg, Fe, Al, Ti) (Si Al)$_2$ O_6), granates (Ca_3 Fe_2 (SiO_4)$_3$), plagioclasas ($CaAl_2Si_2O_8$) y feldespato potásico ((K, Na) (Si, Al)$_4$ O_8). Asimismo, los resultados de metales totales muestran mayor presencia de Ca y Fe, el primer metal estaría relacionado con la presencia de rocas carbonatadas, lo cual es congruente con el resultado del análisis mineralógico el que indica que los carbonatos tienen el mayor porcentaje; mientras que, el Fe estaría relacionado con la presencia de clinopiroxenos, granates y sulfuros de hierro.

368. Con respecto a la biodisponibilidad en el depósito de relaves Huinipampa (ensayo de Tessier), para el punto de muestreo CMR-HU-01 presentó importantes porcentajes en la fracción 1 para los elementos S y Mo, con valores de 23,1 % y 22,2 % respectivamente. De igual forma, para el mismo punto de monitoreo, se observa importantes porcentajes en la fracción 2 para los elementos Ca, Cu, Sr, Mn, Na con valores de 43 %, 13,5 %, 26,4 %, 34,4 % y 32,1 % respectivamente. De acuerdo con Ramos et al. (2012), las fracciones 1 y 2 son biodisponibles las cuales pueden movilizarse y lixiviarse (ver Anexo A.2).

369. En el depósito de relave de Huinipampa se registró concentraciones de mercurio (entre 0,21 mg/kg - 0,74 mg/kg). También, se registró mercurio en los sedimentos de los manantiales ubicados en la zona circundante: Huinipampa 1 y 2 (SED-HU-01, SED-HU-02) y Quetara 1 y 2 (SED-HU-03, SED-HU-04), en comparación con lo obtenido en el manantial Chillahuipujo (SED-CA-09), cuya concentración fue de 0,03 mg/kg, el cual no tiene influencia de la actividad minera (ver Figura 11-16).

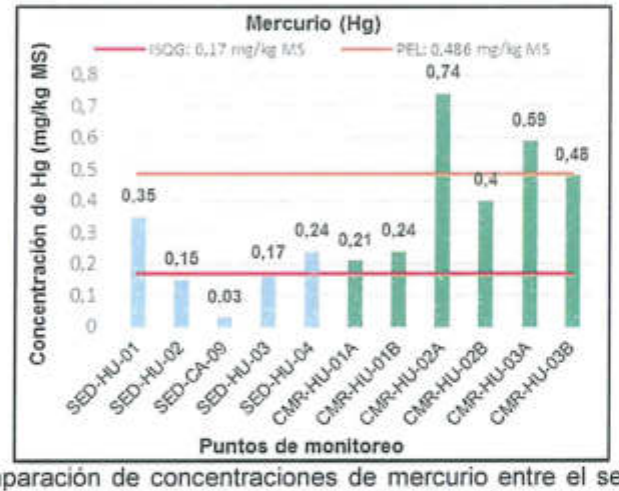
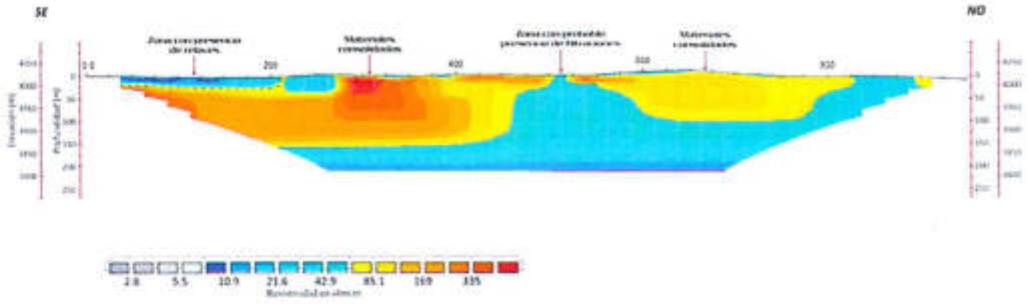


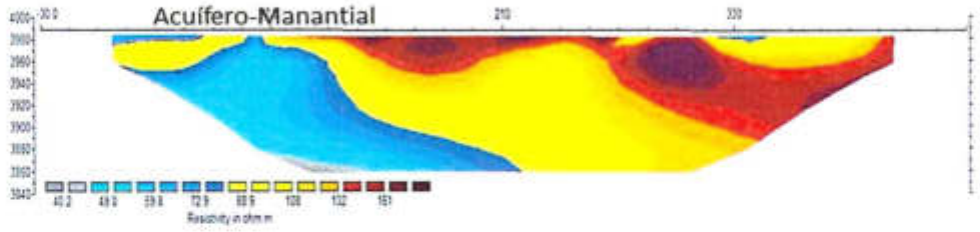
Figura 11-16. Comparación de concentraciones de mercurio entre el sedimento de los manantiales Huinipampa 1 y 2, Quetara 1 y 2 y Chillahuipujo, y la caracterización del material de relave Huinipampa.

370. Estos factores se respaldarían con lo observado en el perfil de tomografía tomado del estudio de julio de 2015[69] (4-J15H), ubicado en el borde izquierdo del dique del mismo depósito (cortando la ladera del afloramiento rocoso), así como de los perfiles de tomografía emplazados en el borde posterior del afloramiento rocoso aledaño al depósito de relaves Huinipampa (4-S16H, 5-S16H y 6-S16H) (ver Figura 11-17), los cuales mostrarían un acuífero fracturado en ambos bordes que se ubicaría entre los 20 y 40 m de profundidad; este acuífero aflora en forma de manantial (AS-HU-03) conforme se observa en la tomografía 4-S16H. Asimismo, la geología observada en los manantiales Quetara muestra a rocas cretácicas de la formación Ferrobamba (calizas) con presencia de fallas y fracturas (Ingemmet, 2013), lo que pudo haber facilitado circulación de flujo subterráneo proveniente del sobrenadante del depósito de relaves.

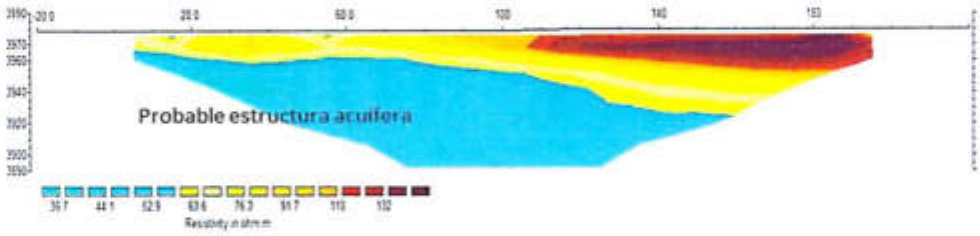
[69] Estudio de tomografía geoeléctrica encargado a la empresa Advance Engineering & Research SAC por la Dirección de Evaluación del OEFA en el año 2015.



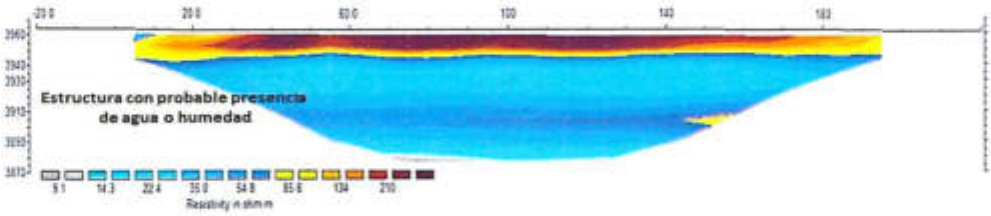
l) Tomografía geoeléctrica 4J15H



m) Tomografía geoeléctrica 4–S16H



n) Tomografía geoeléctrica 5–S16H



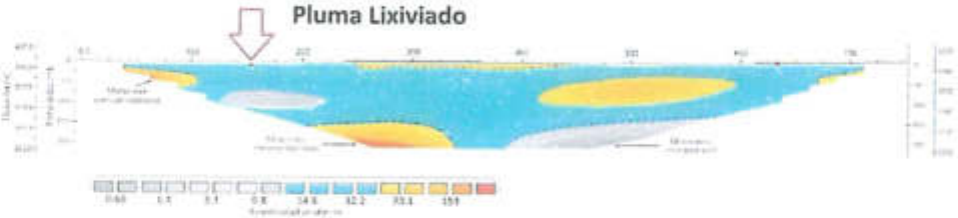
o) Tomografía geoeléctrica 6–S16H

Figura 11- 17. Tomografías geoeléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Huinipampa – zona canal Quetara.

Huinipampa - Sector al pie del dique

371. Del mismo modo, como se observó en la zona de Ccamacmayo, las tomografías de la Figura 11-18, ubicadas al pie del dique Huinipampa al noroeste del depósito de relaves Huinipampa, presentan una configuración espacial con características de filtraciones que podrían provenir del mismo depósito de relaves, donde se observan bajas resistividades (entre 0.5 a 11 Ω.m) relacionadas con las estructuras húmedas con elevada concentración en sales disueltas.

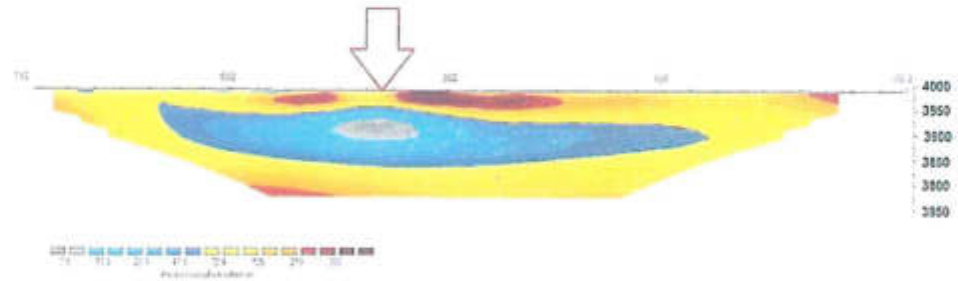
372. Esta configuración se presenta en forma de una pluma, la que se observa en las tres tomografías mostradas en la Figura 11-18 y 11-19. Dos fueron obtenidas de los estudios realizados en el 2015 (tomografía 2-S15H, setiembre 2015; y, 1-J15H, julio 2015) emplazadas sobre y al pie del dique del depósito de relaves respectivamente; mientras que, la tercera tomografía (5-S16C, septiembre 2016) se emplazó entre los 200 a 400 m del pie del dique. La pluma identificada se presenta a profundidades entre 80 a 100 m (2-S15H), entre la superficie y los 50 m (1-J15H) y entre los 55 a 65 m (5-S16C); tiene un rumbo con dirección al noreste desde la presa de relaves Huinipampa hacia la quebrada.



p. Tomografía geoeléctrica 2-S15H



q. Tomografía geoeléctrica 1-J15H



r. Tomografía geoeléctrica 3-S16H

Figura 11-18. Tomografías geoeléctricas emplazadas: **p)** sobre el dique, **q)** al pie del dique, y **r)** a 200 a 400 m del pie del dique del depósito de relaves Huinipampa.

MODELO CONCEPTUAL DEL DEPÓSITO DE RELAVE HUINIPAMPA

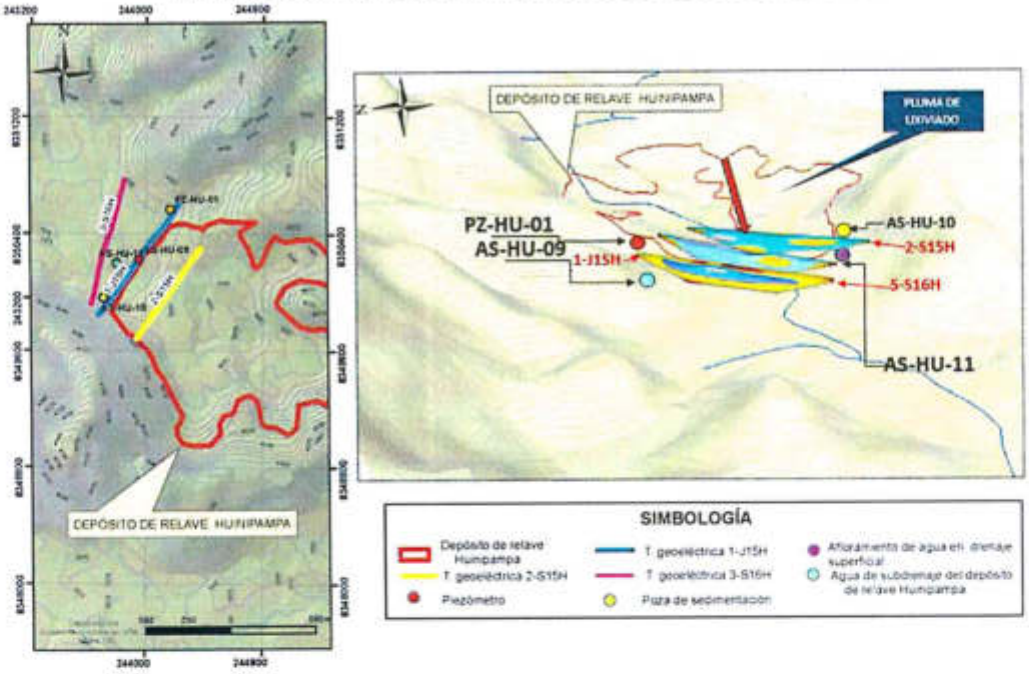


Figura 11-19. Modelo conceptual de tomografías geoléctricas emplazadas en zonas vulnerables a posibles filtraciones provenientes de la presa de relaves Huinipampa, zona pie del dique.

373. De acuerdo con las tomografías (1-J15H y 2-S15H), se observa un acuífero profundo (entre los 150 a 200 m) con bajos valores de resistividad (< 5.0 Ω.m) en el área del depósito de relaves Huinipampa. Dichos valores de resistividad siguieren que el acuifero estaría siendo afectado por los lixiviados provenientes del deposito de relaves, ver el anexo J– Reporte geofísico.

374. De otra forma, conforme a los resultados hidroquímicos observados en los diagramas de Piper y Stiff, en el sector de Huinipampa se presentan tres tipos de facies; la primera, corresponde a aguas tipo sulfatadas-cálcicas, y agrupa a los puntos de monitoreo del subdrenaje (AS-HU-09), poza de sedimentación (AS-HU-10), afloramiento (AS-HU-11) y el sobrenadante de la presa de relaves Huinipampa (CMR-HU-AS-01). En estos puntos se encontraron (a excepción de AS-HU-10) concentraciones elevadas y similares del ion sulfato (ver Tabla 11-1). En paralelo, el diagrama de Paces distingue a estos puntos (AS-HU-09, AS-HU-11 y CMR-HU-AS-01) como procedentes de la oxidación de sulfuros y disolución de yesos. Del mismo modo, el diagrama de Younger las asocia a aguas de circulación poco profundas con un enriquecimiento de forma local, las cuales provendrían del lavado de materiales del depósito de relaves y aguas sulfatadas congénitas.

375. Asimismo, la isotopía indica que la recarga de las aguas del subdrenaje (AS-HU-09) y del afloramiento (AS-HU-11) provendrían de un cuerpo de agua estático sometido a un proceso de evaporación[70]. Es por ello que, al no existir lagunas

[70] Si bien el punto AS-HU-10 (poza de sedimentación) refleja una alta evaporación, este cuerpo de agua – conforme se evidencio en campo– no presentaría flujo aparente; por tanto, sus resultados de evaporación, sólo reflejarían una sobreexposición al ambiente a partir de aguas previamente evaporadas. El mismo comportamiento se observa en el punto AS-HU-11 pero con un menor grado de evaporación.

naturales o cuerpos de agua estáticos en la zona, se atribuye como fuente de recarga a las aguas del sobrenadante del depósito de relave Huinipampa, que además tienen similitud hidroquímica (sulfatada-calcica). Por tanto, existe una relación entre el subdrenaje (AS-HU-09) y el sobrenadante (CMR-HU-01) al ser aguas propias del proceso minero; por otro lado, el afloramiento (AS-HU-11), al presentar las mismas características químicas e isotópicas que el subdrenaje también tendría su origen como fuente de recarga el sobrenadante. Además, tal como se evidenció en campo, este cuerpo de agua es canalizado por una estructura sin revestimiento e impermeabilización, encontrándose en contacto directo con el suelo de fundación (bofedal).

376. El segundo grupo de aguas son de tipo bicarbonatadas-cálcicas, y agrupa los puntos de agua del piezómetro (PZ-HU-01), manantial Choquepito (AS-HU-12) y manantial Jutu (AS-JU-01). Si bien el piezómetro se ubica dentro del área de influencia del depósito (pie del dique), al presentar las mismas características hidroquímicas que los manantiales Jutu y Choquepito, se puede considerar que no tiene influencia evidente del depósito de relaves. Según el diagrama de Paces, el manantial Jutu está regido por procesos de hidrólisis de carbonatos; asimismo, el manantial Choquepito por la disolución de evaporitas y la oxidación de sulfuros. Si bien presentan baja concentración en sales, estos procesos son regidos por la interacción entre aguas meteóricas y la geología asociada; en contraste, el piezómetro (PZ-HU-01) estaría asociado a la mezcla entre aguas de procedencia de la oxidación de sulfuros y de la hidrólisis de carbonatos y/o disolución de carbonatos. Estos procesos están relacionados a la interacción de aguas superficiales con la geología local.

Sector de los manantiales Huinipampa y Quetara

377. En el tercer grupo se encuentran los puntos ubicados en el área de influencia de los depósitos de relave; los cuales corresponden a aguas de mezcla de tipo bicarbonatadas-cloruradas cálcicas-sódicas[71], y agrupa las aguas del pozo artesanal (PZ-HU-02) y piezómetro (PZ-HU-03), manantiales Huinipampa (AS-HU-01 y AS-HU-02), manantiales Quetara 1, 2 y 3 (AS-HU-03, AS-HU-04 y AS-HU-06), manantial Huinipampa (AS-HU-05) y río Cañipia (AS-RC-01).

378. El análisis en este grupo incluyó la secuencia de Chebotareb (cf. Tabla 8-4); esta se refiere a que la evolución de las aguas subterráneas están asociadas a su tiempo de permanencia en el subsuelo; por tanto, las aguas con un tiempo de permanencia menor son generalmente bicarbonatadas; luego predominan las sulfatadas, y finalmente las aguas con mayor tiempo de residencia son cloruradas (Sánchez, 2012) (cf. Figura 8-3). Asimismo, esta secuencia está relacionada a dos causas: la solubilidad y abundancia en el subsuelo de las distintas sales.

379. Al respecto, en el área del depósito de relaves de Huinipampa afloran mayormente rocas carbonatadas (calizas), lo que generaría un enriquecimiento de las aguas circundantes con sales tipo bicarbonatada y/o carbonatada – cálcica. Sin embargo, el tipo de agua obtenida en los puntos del tercer grupo (cercanos al depósito) corresponden a aguas de mezcla de tipo bicarbonatadas-cloruradas

---

71 En este caso las aguas de mezcla se darían entre: agua de lluvia, de infiltración rápida, proveniente de acuíferos sub-superficiales (bofedales), aguas volcánicas, entre otras; sin descarta un posible aporte de aguas de proceso minero (relaves).

cálcicas-sódicas, y conforme a lo observado en la gráfica de Stiff, presentan además, concentraciones del ión sulfato (ver Tabla 11-1); lo cual indicaría, la existencia de un aporte adicional en este tipo de sales, que provendrían de la disolución de los minerales carbonatados propios de las rocas calizas, así como feldespato potásico, plagioclasas de rocas intrusivas, propias de la zona.

380. De forma similar, los diagramas de Paces y Younger muestran que el contenido de ión sulfato, que de acuerdo a Chebotareb –en un ambiente natural– están asociadas a un tiempo de residencia mayor; sin embargo, conforme al análisis isotópico serían aguas con un periodo de residencia corto dentro del subsuelo (aguas de infiltración directa) con enriquecimiento de estos iones de forma local. Por lo cual, no se descartaría un posible aporte de estos minerales provenientes del depósito de relaves Huinipampa[72]. En cuanto a la evaporación presentada por los manantiales Huinipampa (AS-HU-01 y AS-HU-02) y el pozo artesanal (PZ-HU-02), a diferencia de los otros puntos, podría relacionarse a un proceso de evaporación debido a su bajo caudal y/o estancamiento evidenciado en campo.

381. Según la correlación de Pearson, las zonas consideradas como blanco (sin influencia aparente de los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa) presentan mayor número de correlaciones de elementos y compuestos químicos (cf. Tabla 10-25); este comportamiento podría estar evidenciando el aporte sistemático y proporcional de iones (mayoritarios y minoritarios) y parámetros físico-químicos de procesos de interacción natural, relacionados con la geología de la zona y factores biológicos. Sin embargo, en las zonas de influencia de los depósitos de relave Ccamacmayo y Huinipampa, se observan correlaciones en menor número de parámetros físico-químicos e iones mayoritarios principalmente; este comportamiento podría evidenciar el aporte principalmente de iones mayoritarios (altas concentraciones de sales disueltas) desde los sobrenadantes de los depósitos de relaves.

382. Por otro lado, el depósito de relaves Huinipampa se encuentra emplazado en una antigua quebrada Huinipampa. Según el EIARH (2001), el diseño del depósito de relaves Huinipampa incluye un sistema de drenaje inferior, el cual captaría las filtraciones de hasta 19 L/s; además, se menciona que un posible impacto podría ser la infiltración de los fluidos de relaves impactando a las aguas poco profundas o los manantiales circundantes. Por último, los manantiales Huinipampa (AS-HU-01 y AS-HU-02), Quetara 3 (AS-HU-06), Jutu (AS-JU-01) y Choquepito (AS-HU-12) superaron referencialmente el ECA para agua Categoría 1 A1 para arsénico; sin embargo, esta concentración no superó los valores para la Categoría 3. El manantial AS-HU-05 sólo presenta concentración de manganeso que superó el ECA para agua Categoría 1 A1. Es importante mencionar que los manantiales Choquepito y Jutu se encuentran fuera del área de influencia del depósito de relaves Huinipampa; no obstante, la concentración de arsénico estaría relacionado al factor geológico como componente de metal traza minoritario en rocas carbonatadas.

[72] Conforme al análisis mineralógico del material de relave Huinipampa, este presenta minerales carbonatados (calcita), piroxenos, plagioclasas, granates, feldespato potásico, yesos, arsenopirita, entre otros.

12 CONCLUSIONES

383. La evaluación ambiental se realizó en el área de influencia de los depósitos de relave Ccamacmayo y Huinipampa. Por un lado, se analizaron las muestras de agua con la finalidad de observar las condiciones fisicoquímicas, hidroquímicas e isotópicas; además, del análisis de sedimento, así como la geofísica (tomografía geoeléctrica) para identificar posibles zonas de infiltraciones. Por otro lado, se evaluó la geología de la zona y se caracterizó el material de relave para relacionarlos con los resultados obtenidos de la hidroquímica e isotopía; la que permitió establecer la naturaleza química de las aguas circundantes a los depósitos.

384. La zona donde están circunscritos los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa presentan una geología predominante en rocas calizas, intrusivas y volcánicas, lo que favorecería la disolución de minerales y sales contenidas en ellas. Asimismo, la caracterización de los materiales que componen ambos depósitos de relaves muestran que existe un predominio de los minerales como carbonatos, piroxenos, feldespatos, granates, yesos, entre otros, adicionalmente el material de los depósitos no son potenciales generadores de acidez y facilitarían la captación (precipitación) de los metales en el mismo relave, debido principalmente a un importante potencial de neutralización presente en sus componentes carbonatados.

385. De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos en la presente evaluación, así como de los estudios hidrogeólogicos y geofísicos antes referidos realizados en el área de los depósitos de relaves Ccamacmayo y Huinipampa, y zonas circundantes, revelan la existencia de indicios razonables de influencia de los depósitos sobre los cuerpos de agua circundantes, en particular se ha identificado al manantial Valentina (AS-CA-01) en el área contigua al depósito Ccamacmayo y al afloramiento de drenaje superficial (AS-HU-11) al pie del dique del depósito de relaves Huinipampa, tal como se describe a continuación:

Zona Ccamacmayo

386. El manantial Valentina (AS-CA-01) presenta influencia de filtraciones provenientes del depósito de relaves Ccamacmayo, evidenciada en la pluma de lixiviados con dirección noroeste-sureste (tomografía geoeléctrica). Este resultado se respalda con la evaluación hidroquímica e isotópica; además de la comparación realizada entre los resultados obtenidos por el OEFA en el 2016, y de los reportados por el Ingemmet en el año 2012.

387. Las tomografías eléctricas 3-J15C, 2-S16C y 3-S16C mostraron zonas con bajas resistividades (**1,3 - 25 Ω.m**) relacionadas a aguas con elevado contenido en sales, las cuales forman una pluma con dirección noroeste a sureste del depósito de relaves Ccamacmayo hacia el manantial Valentina.

388. La composición hidroquímica del manantial Valentina (AS-CA-01) es de tipo sulfatada cálcica, similar a la encontrada en el subdrenaje (AS-CA-07) y el sobrenadante Ccamacmayo (CMR-CA-AS-01) reportada por el Ingemmet (2012), donde se observan valores similares de conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, dureza total, cloruros y sulfatos. Además, se observó un cambio en la composición química del sobrenadante en los años 2012 y 2016, pasando de aguas sulfatadas cálcicas a aguas cloruradas sódicas. Este cambio

en el sobrenadante, también se evidencia en el manandial Valentina (AS-CA-01), a través del incremento de los iónes cloruro y sodio, y la disminución de los iones sulfato y magnesio registrados entre los años 2012 y 2016.

389. Asimismo, la isotopía distingue al manantial Valentina (AS-CA-01) por presentar aguas de infiltración previamente evaporadas, siendo una de sus posibles fuentes de recarga el sobrenadante del depósito; condición distinta a la presentada en el punto del manantial Jalastro (AS-CA-03) ubicado en el mismo contexto geológico. Por tanto, estos factores sugieren que este manantial tendría influencia directa del depósito de relaves Ccamacmayo.

390. Respecto a la calidad del agua, en el manantial Valentina (AS-CA-01) se superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales) usados de manera referencial, para los parámetros de conductividad eléctrica y sulfatos. Por otro lado, los puntos de agua de la quebrada Paccpaco (AS-CA-05) y quebrada Ccamacmayo (AS-CA-09) ubicados aguas debajo del manantial Valentina, no superaron los ECA mencionados para estos parámetros (conductividad eléctrica y sulfatos).

391. Respecto a la calidad de sedimento, los metales totales comparados referencialmente con la norma canadiense (CEQG), las concentraciones de cobre y mercurio superaron el valor PEL (el que indica que usualmente podría presentarse efectos biológicos adversos), siempre y cuando se encuentren biodisponibles.

392. Por otro lado, el punto ubicado en el piezómetro al pie del dique (PZ-CA-02) presenta configuración hidroquímica e isotópica similar a los puntos del manantial Valentina y subdrenaje AS-CA-07; por tanto, las aguas del piezómetro también corresponderían a aguas con aporte del depósito de relaves Ccamacmayo, pero en menor magnitud (más diluidas). Respecto a los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales) usados de manera referencial, para los parámetros de conductividad eléctrica y sulfatos no superaron los ECA mencionados.

Zona Huinipampa

Sector al pie dique

393. Con respecto al punto de afloramiento de agua AS-HU-11, ubicado al pie del dique del depósito de relaves Huinipampa y en contacto directo con el suelo de fundación, el cual forma parte de un canal dren dirigido hacia el sistema de captación de filtraciones. Este punto presenta una composición química de tipo sulfatada-cálcicas, por lo que habría un incremento en los iones sulfato y calcio distinta a la predominancia bicarbonatada-cálcica presente en los manantiales Choquepito (AS-HU-12) y Jutu (AS-JU-01) sin influencia aparente de actividad minera; cabe resaltar que los puntos de monitoreos mencionados se encuentra en el mismo entorno geológico. Además, el sobrenadante CMR-HU-AS-01 y el subdrenaje AS-HU-09, relacionados al proceso minero, presenta las mismas características hidroquímicas que este afloramento de agua AS-HU-11.

394. Asimismo, la isotopía distingue al punto de afloramiento (AS-HU-11) por presentar aguas sometidas a un porceso de evaporación, siendo una de sus posibles causas la infiltración del sobrenadante del depósito de relaves.

395. Por último, las tomografías eléctricas 3-S15H, 1-J15H y 3-S16H, ubicadas al pie del dique y en el dique, mostraron bajas resistividades relacionadas a aguas con contenido en sales disueltas, de una pluma con dirección hacia el punto AS-HU-11, con un flujo de sureste al noroeste del depósito de relave. Por consiguiente, se sugiere que este afloramiento tendría influencia directa del depósito de relaves Huinipampa.

396. Respecto a la calidad del agua, el afloramiento de agua AS-HU-11 se superaron los valores establecidos en los ECA para agua Categoría 3 (riego de vegetales y bebida de animales) para los parámetros de conductividad eléctrica, manganeso y sulfatos, usados de manera referencial.

Sector de los manantiales Huinipampa y Quetara

397. En los puntos de monitoreo ubicados en los manantiales Huinipampa 1 y 2 (AS-HU-01 y AS-HU-02) y de Quetara 1 y 2 (AS-HU-03 y AS-HU-04), se evidencia una posible influencia del depósito de relaves Huinipampa, pero de manera menos activa, esto conforme a los perfiles de tomografía geoeléctrica 4-S16H y 4-J15H (manantiales Quetara), los que muestran una zona de mayor permeabilidad dentro del acuífero calcáreo, colindante con el depósito de relaves Huinipampa.

398. Asimismo, existiría una relación entre los valores de mercurio de los sedimentos de Huinipampa (SED-HU-01) y Quetara (SED-HU-04), con los encontrados en el depósito de relaves Huinipampa (CMR-HU-01A, CMR-HU-01B, CMR-HU-02A, CMR-HU-02B, CMR-HU-03A, CMR-HU-03B), los que fueron comparados referencialmente con la norma canadiense (CEQG), superando el valor ISQG; y los puntos CMR-HU-02A, CMR-HU-03A superan además el valor PEL.

399. Por otro lado, la isotopía e hidroquímica distingue a estos puntos (AS-HU-01, AS-HU-02, AS-HU-03 y AS-HU-04) por ser aguas de circulación poco profundas (flujo subsuperficial).

400. Respecto a la calidad del agua, sólo en el punto del manantial Huinipampa 1 (AS-HU-01) se superó el valor de pH (categoría 3, bebida de animales) y DQO (Categoría 3) de los ECA para agua usado de manera referencial.

13 RECOMENDACIONES

Se recomienda remitir el presente informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.

14 RERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aranyossy, J. F., (1988). Estudio Isotópico del Acuífero La Yanara. Proyecto PER/8/OO5. IAEA.

Arnórsson, S. (ed.) (2000). Isotopic and Chemical Techniques in Geothermal Exploration, Development and Use. x+351 pp. Vienna: International Atomic Energy Agency. Volume 139.

Arranz, J. C. y Cala, V. (2011). Evaluación de la movilidad de metales pesados en residuos mineros de flotación de minería metálica en la provincia de Huelva. Boletín Geológico y Minero, 122 (2): 203-220

Audebaud, E. (1967). Etude géologique de la région de Sicuani et Ocongate (Cordillére orientale du Sud-péruvien). Thése de Docteur. Faculté des Sciences de l'Université de Grenoble. Genoble, 59 p.

Ballivian C., Lanfranchíni M., Hernández C. y Barrio, R. (2015). Procesos metamórficos y metasomáticos en el skarn Loma Marcelo, basamento Neoproterozoico de las sierras Australes de la provincia de Buenos Aires. Rev. Asoc. Geol. Argent., Buenos Aires, v. 72, n. 3, p. 404-418, sept 2015.

Benavides, V. (1962). Estratigrafía Pre-terciaria de la región de Arequipa. En: Congreso Nacional de Geología, 2, Lima, 1960. Boletín Sociedad Geológica del Perú, (38):5-63.

Benavides, V. (1999). Orogenic evolution of the Peruvian Andes: the andean cycle. En: Skinner, B.J., ed. Geology and ore deposits of the Central Andes. Littleton, CO: Society of Economic Geologists, Special Publication 7, p 61-107.

BHP Tintaya S.A., (1996). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Óxidos. Informe 477-96-EM-DGM/DP.

BHP Tintaya S.A., (2001). Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto de Óxidos –Addendum. Resolución Directoral RD-019-2001-EM-DGAA.

BHP Tintaya S.A., (2001). Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Depósitos de Relaves Huinipampa. Resolución Directoral RD-228-2001-EM-DGAA.

BHP Tintaya S.A., (2004). Modificación del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Óxidos referente a la ubicación del botadero de desmonte - ripio denominado Botadero 23. Resolución Directoral RD-363-2004-EM-AAM.
Xtrata Tintaya S.A., 2010. Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto "Antapaccay - Expansión Tintaya".

Busquet, A.; Casas, A.; Pinto, V.; Rivero, L. y Sdabadía, J. B. (1996) Geofísica ambiental: técnicas no destructivas para el reconocimiento de zonas contaminadas por vertidos. Acta Geológica hispánica, v.30 (1995), nº 1-3, pp. 73-82 (Pub.1996).

Craig, H. (1961), Isotopic Variations in Meteoric Waters, Science, 133 (3465), 1702-1703.

Candeias, C., Ávila, P. F., Ferreira da Silva, E., Ferreira, A., Duraes, N. & Teixeira, J.P. (2015). Water–Rock Interaction and Geochemical Processes in Surface Waters Influenced by Tailings Impoundments: Impact and Threats to the Ecosystems and Human Health in Rural Communities (Panasqueira Mine, Central Portugal). *Water and Soil Pollut*, 226 (1), 153-182.

Carlotto, V.; Gil W.; Cárdenas J. & Chávez, R. (1996). Geología de los cuadrángulos de Urubamba y Calca. INGEMMET, Boletín, Serie A: Carta Geológica Nacional, 65, 245 p.

Carlotto, V.; Carlier, G.; Jaillard, E.; Cárdenas, J.; Fornari, M. & Cerpa, L. (2002). Paleogeographic control on the evolution of Tertiary basins in the Western Cordillera and Altiplano of Southern Peru (Condoroma – Cuzco – Ayaviri). 5th International Symposium on Andean Geodynamics. Toulouse France.

Carlotto, V.; Cárdenas, J.; Velarde, T.; Cerpa, L.; Tupac Yupanqui, V., et al. (2006). Evolución sedimentaria y tectónica de la Formación Ferrobamba (Albiano-Turoniano) de la región Cotabambas-Apurímac. En: Congreso Peruano de Geología, 13, Lima, 2006, Resúmenes extendidos. Lima: Sociedad Geológica del Perú, p. 525-528.

Carlotto, V., Cárdenas, J. & Carlier, G. (2011). Geología del Cuadrángulo de Cuzco 28-s, 1:50,000. INGEMMET, Boletín Serie A: 138, 258 Carta Geológica Nacional, 138, 258 p., 6 mapas.

Cerpa, L. y Meza, P. (2001). Las cuencas neógenas del sur del Perú, la cuenca Descanso-Yauri (Mioceno): evolución sedimentológica y tectónica. Universidad Nacional San Antonio Abad Del Cuzco. Facultad De Ingeniería Geológica Y Geografía. 130 p.

Cerpa, L.; Meza, P.; Sempere, T.; Fornari, M.; Boudesseul, N.; Carlotto, V. & Carlier, G. (2000). Análisis sedimentológico y estratigráfico de una cuenca intramontañosa mio-pliocena: la cuenca Descanso-Yauri (Cuzco). Congreso Peruano de Geología. Resúmenes. Sociedad Geológica del Perú 2000, 14 p.

Cerpa, L. y Cereceda, C. (2010). Discriminación de eventos volcánicos mediante análisis geoquímico: ejemplo de los centros volcánicos Cota-Cota y Sibayo (cuadrángulo de Condoroma). XV Congreso Peruano de Geología, Lima, 4 p.

Cerpa, L., Cereceda, C., Torres, D., Muñoz, L., Aguilar, R., Rodríguez, F. (2011). Geología del cuadrángulo de Condoroma hoja 31-t, escala 1: 50 000.

Custodio, E. y Llamas, M. (1976) Hidrología Subterránea. Omega, Barcelona, España.

Custodio, E. y Llamas, M. R. (2001). Hidrología Subterránea. Segunda Edición. Capítulo 14.1, pp. 1393-1407.

Choque O. J., Casseb, E., & Pöllmann. (2014). Cuantificación de fases por el Método de Rietveld en los productos de beneficio de cobre de la mina de Sossego, Carajás, Brasil. Revista Metalúrgica N° 35.

Domenico, P.A. y Schwartz, F.W. (1998). Physical and Chemical Hidrogeology, 2a
edición, John Wiley & Sons, Inc.,

Dávila, D. (1988). Geología del Cuadrángulo de Caylloma. INGEMMET. Bol. 40, ser. A, carta Geológica Nacional, 85p.

EPA (2009). National Primary Drinking Water Regulations.

Fontes, J.C. (1986). Environmental isotopes in groundwater hydrology, in Handbook of environmental isotope geochemistry, 21(1), 75-140 Elsevier, Amsterdam, Netherlands.

Fernández-Caliani, J.C. (2008). Una aproximación al conocimiento del impacto ambiental de la minería en la Faja Pirítica Ibérica. Macla. 10, 24-28.

Fernández, J. C.; Barba, C.; Romero, A.; González, M. I. y Galán, E. (2012). Geología ambiental del río Tinto a través de un mapa conceptual.

Galán, E. (2008). Contaminación de suelos por metales pesados. Macia N° 10, Revista de la sociedad española de mineralogía. Noviembre 2008.

González, J. & Rivero V. (2011). Evaluación de la movilidad de metales pesados en residuos mineros de flotación de minería metálica en la provincia de Huelva. Boletín Geológico y Minero, 122 (2): 203-220.

Golder Associates (2007). Evaluación Ambiental (Categoría C) – Proyecto Antapaccay. Presentado para Xtrata Tintaya S.A. como entrega de Informe en abril, 2007.

INGEMMET, Boletín, Serie A. Carta Geológica Nacional, 143, 96 páginas, 2 mapas.

Hill, R. J., Howard, C. J. (1987). Quantitative phase analysis from neutron powder diffraction data using the Rietveld method. J. Appl. Cryst. 20, 467-474

Hounslow, A.W., (1995). Water Quality Data. Analysis and interpretation. CRC Lewis, Boca Raton, FL.

Ingemmet (2012). Estudio Geológico, Hidrogeológico y Análisis de Muestras de Agua y Sedimento de Quebrada para Establecer Líneas de Base Geoambiental; Plan Integrado de Intervención Sanitario Ambiental para la Provincia de Espinar, 126p.

Jenks, W. (1946). Tertiary and Quaternary vulcanism in southern Peru. Geological Society of America Bulletin, vol. 57, n. 12, part. 2, pp. 1209.

Kirby, C.S. & Cravotta, C.A. (2005). Net alkalinity and net acidity 2: Practical considerations. Applied Geochemistry 20 (2005) 1941 – 1964.

Lara, F.; Ventura, A.; Ehsan, M.; Rodríguez, A.; Vargas, J. y Landero, N. (2015). Contenido de Cd Y Pb en suelo y plantas de diferentes cultivos irrigados con aguas residuales en el Valle del Mezquital, Hidalgo, Revista internacional de contaminación ambiental.

Lapakko, K.A. (1994). Evaluation of neutralization potential determinations for metal mine waste and a proposed alternative. Environmental Monitoring and Assessment, 178 (1–4), 95–109.

Litter, M.; Carrera, A. P.; Morgada, M. E., Ramos, O.; Quintanilla, J. y Fernández-Cirelli, A. L. I. C. I. A. (2008). Capítulo 2 Formas presentes de arsénico en agua y suelo. Distribución del arsénico en las regiones Ibérica e Iberoamericana, 5.

Mamani, M., Wörner, G., and Sempere, T. (2010). Geochemical variations in igneous rocks of the Central Andean orocline (13°S to 18°S): Tracing crustal thickening and magma generation through time and space. Geological Society of America Bulletin 122; 162-182 pp.

Marocco, R. (1978). Estudio geológico de la Cordillera de Vilcabamba. INGEMMET. Boletín. Serie D: Estudios Especiales, vol. 4, 157 p.

Mendívil S. (1965). Geología de los cuadrángulos de Maure y Antajave (hojas 35-x, 35-y). INGEMMET. Boletín. Serie A: Carta Geológica Nacional, vol. 10, 99 p.

Mauro, L. (2014). Estudio de los procesos de adsorción-desorción de los metales Cu, Mn, Pb y Zn en la cuenca del río Maipo. Universidad de Chile, Chile 2014. pp. 7-10.

Marcano, Y. (2012). Fraccionamiento Geoquímico De Metales Pesados En Sedimentos Superficiales Del Sector Marino Costero Arapito-Santa Fe, Estado Sucre, Venezuela (Doctoral dissertation, Universidad de Oriente Núcleo de Sucre).

Mebus, G., (2000). Groundwater. Saturated and unsaturated zone, in: Environmental isotopes in the hydrological cycle Principles and applications, by Mook W.G. UNESCO Paris, International Hydrological Programme. UNESCO and IAEA, IHP-V Technical Documents in Hydrology No. 39, Vol. IV, pp. 196

Ministerio de Energía y Minas (MEM) (1997). Guía Ambiental para el Manejo de Drenaje Ácido de Mina. Lima, Perú. pp. 117.

Murray, K. & Wade, P., (1996). Checking Anion-Cation charge balance of water quality analysis: Limitations of the traditional method for non-potable waters. Water SA Vol. 22 N°1, pp. 27-32.

Muñoz, M. R. (2009). Determinación de la característica de toxicidad por Lixiviación (TCLP) del ingrediente activo Malation en un plaguicida organofosforado mediante el procedimiento de TCLP. Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.

Navarro, A. E.; Maldonado, H. J.; Campos, K. y Ramos, K. P. (2006). Elucidación del efecto del pH en la adsorción de metales pesados mediante biopolímeros naturales: cationes divalentes y superficies activas. Revista Iberoamericana de polímeros, 7(2), 113-126.

Nádaská G.; Lesný, J. y Michalík, I. (2012). Environmental Aspects of Manganese Chemistry. Hungarian Electronic Journal of Science. http://heja.szif.hu/. ENV-100702-A. pp. 1-3.

Noble, D.C., McKee, E.H., Eyzaguirre, V.R., and Marocco, R., (1984). Age and regional tectonic and metallogenetic implications of igneous activity and mineralization in the Andahuaylas-Yauri belt of southern Peru: Economic Geology, v. 79, p. 172–176

Norma, C. (2016). Relevancia del PH en la adsorción de iones metálicos mediante algas pardas. Revista de la Sociedad Química del Perú, 76(2).

Palacios, A.; De la Cruz, J; De la Cruz, N; Klink, B.A.; Allison, R.A. & Hawkins, M.P. (1991). Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano al Oeste del Lago Titicaca – Sur del Perú. Bol. 42. Serie A: Carta Geológica Nacional. 257 p.

Parkhurst, DL; Appelo, CAJ. (2013). Description of input and examples for PHREEQC version 3—A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations (en línea). Estados Unidos. U.S. Geological Survey. 497 p. Consultado 01 dic. 2016. Disponible en: http://pubs.usgs.gov/tm/06/a43/.

Pecho, V. (1981). Geología de los cuadrángulos de Chalhuanca Antabamba y Santo Tomas. Hojas: 29-p, 29-q y 29-r. INGEMMET. Boletín. Serie A: Carta Geológica Nacional, vol. 35, 88 p.

Perelló, J.; Carlotto, V.; Zarate, A.; Ramos, P.; Posso, H.; Neyra, C.; Caballero, A.; Fuster, N.; Muhr, R. (2003) Porphyry-style alteration and mineralization of the Middle Eocene to early Oligocene Andahuaylas-Yauri belt, Cuzco region, Peru. Economic Geology, vol. 98, n. 8, pp. 1575-1605

Prusty, B. G., Sahu, K. C., & Godgul, G. (1994). Metal contamination due to mining and milling activities at the Zawar zinc mine, Rajasthan, India. Chemical Geology, 112 (3-4), 275-291.

Ramos, M., Avelar, J., Medel, A., Yamamoto, L., Godinez, L., Ramirez, M., Guerra, R. & Rodriguez, F. (2012). Movilidad de metales en jales procedentes del distrito minero de Guanajuato, México. Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 28 (1), 49-59.

Rees, S.B., Bowell, R.J., & Wiseman, I. (2002). Influence of mine hydrogeology on mine water discharge chemistry. En: Younger, P.L. and Robins, N.S. (eds). Mine Water Hydrogeology and Geochemistry. Geological Society. London. Special Publications, 198: 379–390.

Sanchéz, F. (2012). Evaluación geoquímica de las aguas subterráneas. Departamento de Geología – Universidad de Salamanca (España).

SERNAGEOMIN (2015). Guía Metodológica para la Estabilidad Química de faenas e instalaciones Mineras.

Silva, E.F., Almeida, S.F.P, Nunes, M.L., Luis, A.T., Borg, F., Hedlundc, M., Sá, C.M., Patinha, C. & Teixeira, P. (2009). Heavy metal pollution downstream the abandoned Coval da Mó mine (Portugal) and associated effects on epilithic diatom communities. Science of the Total Environment, 407 (1), 5620-5636.

Tessier, A., Campbell, P. & Bisson, M. (1979). Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals. Analytcal Chemistry. 51 (7), 844-854.

Tóth, J. (2009). Gravitational Systems of Grounwater Flow, 297 p.

Tóth, J. (2009). Las aguas subterráneas como agente geológico: causas, procesos y manifestaciones. Boletín Geológico y Minero, vol. 111, núm. 4, pp. 9-26.

USEPA (1993). Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP) Regulatory Levels.

United States Department of Health and Human Services. (1999). Toxicological profile for Total Petroleum Hydrocarbons (TPH). Agency for Toxic Substances and Disease Registry.

Valenzuela, L., Ramírez-Hernández, J., & Palomares, R. (2013) Composición Isotópica del Agua Subterránea y su Relación con la Salinidad en el Valle de San Luis Río Colorado en Sonora, México, Información Tecnológica Vol. 24(2), 57-66.

Velarde, T.; Carlier, G.; Carlotto, V.; Fornari, M.; Cerpa, L. & Cardenas, J. (2004). Evidencia estratigráfica de la presencia de dos cuencas cenozoicas en el sur del Perú: implicaciones geodinámicas. XII Congreso Peruano de Geología, Resúmenes, 549-551. Edit. Soc. Geol. Perú.

Vicente, J.; Sequeiros, S.; Valdivia. M. & Zavala, J. (1979). El sobre-escurrimiento de Cincha-Lluta: elemento del accidente mayor andino al NW de Arequipa. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. Vol. 61, pp. 67-99.

Yao, Q., Wang, X., Jian, H., Chen, H.A. & Yu, Z. (2015). Characterization of the Particle Size Fraction associated with Heavy Metals in Suspended Sediments of the Yellow River. International Journal of Environmental Research and Public Health, 12 (6), 6725-6744.

15 ANEXOS

Anexo A	:	Tablas de resultados
Anexo A.1	:	Calidad de agua
Anexo A.2.	:	Calidad de sedimento
Anexo A.3	:	Caracterización componentes
Anexo A.4	:	Diagramas hidroquímicos según Stiff
Anexo A.5	:	Correlación de Pearson
Anexo B	:	Reportes de campo
Anexo B.1	:	Reportes de calidad de agua
Anexo B.2.	:	Reportes de calidad de sedimento
Anexo B.3	:	Componentes mineros
Anexo C	:	Hojas de registro de datos de campo

Anexo D	:	Informes de ensayo
Anexo E	:	Cadenas de custodia
Anexo F	:	Registro fotográfico
Anexo F.1	:	Componente agua
Anexo F.2	:	Componente sedimento
Anexo F.3	:	Caracterización de componentes
Anexo G	:	Mapas
Anexo H	:	Certificados de calibración de equipos.
Anexo I	:	Procedimiento de recolección de muestras de agua subterránea
Anexo J	:	Reporte geofísico

ANEXO A
TABLAS DE RESULTADOS

V°B° COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA - OEFA

ANEXO A.1
TABLAS DE RESULTADOS DEL COMPONENTE AGUA

Tabla 1: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de agua para la zona Ccamacmayo

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA									AGUA SUPERFICIAL							
						CCAMACMAYO																
		Cat. 1	Cat. 3		Cat. 4	AS-CA-01	AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-13	PZ-CA-01	PZ-CA-02	PZ-CA-03	PZ-TI-01	PZ-CA-04	AS-CA-04	AS-CA-05	AS-CA-06	AS-CA-08	AS-CA-09	AS-CA-10	AS-CA-11	AS-CA-12
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales [b]	Bebida de animales [c]	Conservación del ambiente acuático [d]	13:50	11:35	10:20	13:15	15:30	10:10	15:00	17:35	14:55	12:30	16:40	09:00	11:30	15:30	16:15	10:15	11:10
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	04/09/16	05/09/16	06/09/16	08/09/16	03/09/16	04/09/16	05/09/16	05/09/16	06/09/16	06/09/16	06/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	08/09/16	08/09/16
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 9,0	6,98	6,91	7,1	7,42	7,37	6,82	7,49	6,3	7,01	7,4	6,8	7	7,6	8,4	8	8,15	7,46
Conductividad eléctrica	µS/cm	1500	2500	5000	1000	3390	422	1070	33,3	611	1967	1752	1476	81	1257	1194	1249	3760	632	3760	3480	3740
Oxígeno disuelto (valor mínimo)	mg/L	6	4	5	5	4,99	4,58	4,02	6,23	2,34	2,23	3,62	2,36	2,84	6,51	4,5	7,43	7,78	6,92	9,14	8,56	7,17
Temperatura	°C	-	-	-	-	13,9	15,5	14,2	13,5	14,8	15,6	15	15,2	11,8	13,3	14,6	9,4	14,4	22,1	16,5	10,6	13,4
DQO	mg/L	10	40	40	5	11,5	<2,0	4,5	---	8,3	16,6	---	---	---	---	---	9,7	14,2	---	---	---	---
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	5	10	-	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0
Solidos Totales Disueltos	mg/L	1000	-	-	-	2816	292	860	22	450	1466	1076	1020	64	1006	918	972	2356	500	2508	2054	2300
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	-	-	-	100	<3,0	11,2	11,6	---	25,2	73,2	---	---	---	---	---	3,6	<3,0	---	---	---	---
Dureza total	mg/L	500	-	-	-	1617,6	157,7	585,0	10,5	269,5	1041,0	776,3	836,5	35,3	692,1	605,0	633,1	455,0	258,8	451,4	486,0	459,6
Bicarbonatos	mg/L	-	518	-	-	286	44,5	126	12,9	154	205	278	814	27,2	122,7	183,5	164	121,5	90,1	116	123	126
Carbonatos	mg/L	-	-	-	-	0,8	0,2	2,1	0,1	0,4	0,3	1,2	0,9	0,1	3,3	3,8	1,5	2,1	3,7	2,2	3	0,7
Cianuro total	mg/L	0,07	-	-	0,052	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
CN-WAD	mg/L	-	0,1	0,1	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cloruros	mg/L	250	500	-	-	330,6	8,66	37,22	0,5	22,42	157	385,6	4,43	0,7	43,99	70,97	71,14	981,5	54,61	975,9	911	991,6
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoruros	mg/L	1,5	1	-	-	0,21	0,19	0,07	0,04	0,25	0,21	0,12	0,32	0,096	0,18	0,16	0,15	0,29	0,35	0,3	0,22	0,28
N- Amoniacal	mg/L	1,5	-	-	-	<0,01	<0,01	0,02	<0,01	<0,01	0,07	0,82	<0,01	<0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
N-Total	mg/L	-	-	-	0,315	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Silicatos	mg/L	-	-	-	-	23,31	80,12	23,73	2,78	9,8	20,9	16,84	81,73	21,12	25,96	30,45	19,15	17,91	56,99	18,14	24,91	31,27
Sulfatos	mg/L	250	1000	1000	-	1073	155,1	356,2	3,2	128,8	588,1	28,8	122,8	16,6	483,2	333,1	412,6	261,7	129	257,9	223,7	245,3
Sulfuro	mg/L	-	-	-	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Aluminio total	mg/L	0,9	5	5	-	0,128	0,046	0,041	0,245	0,209	0,656	45,19	0,014	1,31	0,052	0,012	0,008	0,02	0,042	0,011	0,017	0,016
Antimonio total	mg/L	0,02	--	--	1,6	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico total	mg/L	0,01	0,1	0,2	0,15	<0,007	0,019	<0,007	<0,007	0,029	<0,007	0,033	0,019	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,012	<0,007	0,013	0,011	0,011
Bario total	mg/L	0,7	0,7	--	0,7	0,039	0,162	0,047	0,02	0,0982	0,064	0,499	0,054	0,054	0,051	0,118	0,079	0,106	0,058	0,0992	0,136	0,15
Berilio total	mg/L	0,012	0,1	0,1	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto total	mg/L	-	--	--	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Boro total	mg/L	2,4	1	5	-	0,149	0,034	0,023	0,012	0,034	0,034	0,231	0,111	0,014	0,024	0,028	0,038	0,631	0,057	0,581	0,508	0,493

V°B° OEFA

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA									AGUA SUPERFICIAL							
						CCAMACMAYO																
		Cat. 1	Cat. 3		Cat. 4	AS-CA-01	AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-13	PZ-CA-01	PZ-CA-02	PZ-CA-03	PZ-TI-01	PZ-CA-04	AS-CA-04	AS-CA-05	AS-CA-06	AS-CA-08	AS-CA-09	AS-CA-10	AS-CA-11	AS-CA-12
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales [b]	Bebida de animales [c]	Conservación del ambiente acuático [d]	13:50	11:35	10:20	13:15	15:30	10:10	15:00	17:35	14:55	12:30	16:40	09:00	11:30	15:30	16:15	10:15	11:10
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	04/09/16	05/09/16	06/09/16	08/09/16	03/09/16	04/09/16	05/09/16	05/09/16	06/09/16	06/09/16	06/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	08/09/16	08/09/16
Cadmio total	mg/L	0,003	0,01	0,05	0,00025	<0,001	0,028	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcio total	mg/L	-	--	--	-	493,0	35,3	150,9	4,3	76,5	369,8	385,8	174,1	7,8	181,5	162,2	167,4	109,2	62,9	104,8	145,5	150,2
Cobalto total	mg/L	-	0,05	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,053	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cromo total	mg/L	0,05	0,1	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,168	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre total	mg/L	2	0,2	0,5	-	0,04	<0,002	<0,002	<0,002	0,051	0,009	12,78	<0,002	0,014	0,003	<0,002	0,005	<0,002	0,005	<0,002	0,008	0,008
Estroncio total	mg/L	-	--	--	-	2,1216	0,3272	0,4599	0,0317	0,3062	1,3662	0,9345	1,1375	0,0456	0,5037	0,9023	1,182	2,4238	0,5941	2,3336	2,3906	2,5118
Estaño total	mg/L	-	--	--	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	0,007	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro total	mg/L	0,3	5	--	-	0,024	0,149	0,083	0,199	0,821	3,97	236,4	1,076	1,73	0,063	0,024	0,053	0,051	0,0986	0,055	0,028	0,028
Fosforo total	mg/L	-	--	--	0,035	0,12	0,59	0,03	0,07	0,32	0,15	3,1	0,05	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,02	0,01	0,02
Litio total	mg/L	-	2,5	2,5	-	0,151	0,022	0,002	<0,001	0,043	0,073	0,103	0,071	<0,001	0,004	0,004	0,002	0,359	0,047	0,334	0,282	0,264
Magnesio total	mg/L	-	--	250	-	71,14	8,494	16,35	1,077	11,04	11,3	64,49	49,61	1,188	22,41	19,28	21,43	22,12	11,33	21,2	27,41	28,24
Manganeso total	mg/L	0,4	0,2	0,2	-	0,005	0,052	0,035	0,005	0,304	1,411	6,789	0,581	0,006	0,018	0,026	0,11	0,056	0,014	0,039	0,01	0,01
Mercurio total	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,002	<0,002	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno total	mg/L	0,07	--	--	--	0,258	0,004	<0,001	<0,001	<0,002	<0,002	0,361	<0,002	<0,002	<0,002	0,008	0,014	0,005	0,005	<0,002	<0,002	<0,002
Níquel total	mg/L	0,07	0,2	1	0,052	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	0,052	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Potasio total	mg/L	-	--	--	-	31,94	7,6	3,6	1,25	4,49	17,6	24,03	7,43	0,65	3,15	11,07	8,18	11,65	9,11	11,73	12,31	13,11
Plata total	mg/L	-	--	--	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,009	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo total	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,0025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,021	0,0099	0,214	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio total	mg/L	0,04	0,02	0,05	0,005	0,02	0,0095	0,008	<0,006	<0,006	<0,006	0,022	<0,006	<0,006	0,01	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio total	mg/L	-	--	--	-	11	36,1	11,3	6,6	23,6	28,2	92,5	33,1	11,6	12,4	18,5	10,8	9,08	26,8	8,73	8,16	8,1
Sodio total	mg/L	-	--	--	-	196,6	19,53	9,731	2,57	16,44	33,27	231	35,61	3,27	17,69	26,84	25,38	754,2	21,43	715,3	603,3	693,2
Talio total	mg/L	-	--	--	0,0008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio total	mg/L	-	--	--	-	<0,001	0,064	0,258	0,015	0,004	0,03	1,946	0,306	0,03	0,309	0,275	0,283	0,174	0,107	0,166	0,228	0,246
Vanadio total	mg/L	-	--	--	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc total	mg/L	3	2	24	0,12	0,04	0,03	0,006	0,009	0,03	0,042	1,768	0,014	0,563	0,025	0,014	0,009	0,007	0,008	0,005	0,005	0,006
Aluminio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,062	<0,005	<0,005	0,01	0,012	0,006	<0,005	<0,006	0,167	0,006	0,008	<0,005	0,006	0,006	<0,005	<0,005	<0,005
Antimonio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,007	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,007	0,018	<0,007	<0,007	0,027	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0,011	<0,007	0,013	<0,007	0,01
Bario disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,039	0,157	0,015	0,018	0,0958	0,039	0,284	0,053	0,05	0,05	0,109	0,077	0,0988	0,056	0,091	0,129	0,108
Berilio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

V°B° OEFA

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA									AGUA SUPERFICIAL							
						CCAMACMAYO																
		Cat. 1	Cat. 3		Cat. 4	AS-CA-01	AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-13	PZ-CA-01	PZ-CA-02	PZ-CA-03	PZ-TI-01	PZ-CA-04	AS-CA-04	AS-CA-05	AS-CA-06	AS-CA-08	AS-CA-09	AS-CA-10	AS-CA-11	AS-CA-12
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales [b]	Bebida de animales [c]	Conservación del ambiente acuático [d]	13:50	11:35	10:20	13:15	15:30	10:10	15:00	17:35	14:55	12:30	16:40	09:00	11:30	15:30	16:15	10:15	11:10
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	04/09/16	05/09/16	06/09/16	08/09/16	03/09/16	04/09/16	05/09/16	05/09/16	06/09/16	06/09/16	06/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	07/09/16	08/09/16	08/09/16
Boro disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,137	0,024	0,019	0,009	0,03	0,029	0,22	0,104	0,01	0,022	0,028	0,037	0,597	0,055	0,569	0,48	0,414
Cadmio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcio disuelto	mg/L	--	--	--	--	446,9	33,57	146,4	4,213	74,54	340,4	64,82	173,7	7,562	174,8	150,8	164,2	105,4	56,91	96,43	122,3	131,6
Cobalto disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cromo disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,036	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,002	0,006	<0,002	0,004	<0,002	<0,003	0,005	<0,002	0,004	<0,002	0,006	0,002
Estroncio disuelto	mg/L	--	--	--	--	2,0623	0,3074	0,3923	0,0309	0,303	1,3051	0,6528	1,1291	0,0444	0,421	0,8266	1,1258	2,2719	0,5581	2,141	2,0825	2,4596
Estaño disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,003	0,025	<0,003	0,005	0,019	1,673	0,049	0,124	0,201	0,006	0,006	0,019	0,008	0,015	0,007	0,004	0,013
Fósforo disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,11	0,57	0,02	0,04	0,27	0,04	0,05	<0,01	<0,01	0,02	0,01	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Litio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,14	0,022	0,002	<0,001	0,039	0,065	0,09	0,069	<,001	0,004	0,004	0,002	0,354	0,043	0,315	0,255	0,255
Magnesio disuelto	mg/L	--	--	--	--	69,31	8,067	15,76	1,066	10,57	10,63	21,27	48,09	1,177	21,45	17,62	19,91	20,57	10,9	19,49	24,71	27,7
Manganeso disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,005	0,048	0,005	0,001	0,293	1,346	0,084	0,555	0,005	0,016	0,003	0,106	0,055	0,005	0,037	0,006	0,006
Mercurio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,258	0,004	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,357	<0,002	<0,002	<0,002	0,007	0,013	<0,002	0,003	<0,002	<0,002	<0,002
Níquel disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,006	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Potasio disuelto	mg/L	--	--	--	--	31,5	7,12	3,14	1,21	4,24	16,3	19,8	7,32	0,59	2,94	9,85	7,83	11	8,73	10,7	10,5	12,9
Plata disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,016	0,009	0,007	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,0096	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio disuelto	mg/L	--	--	--	--	9,98	35,5	10,9	6,6	21,7	26,2	8,7	33,1	9,92	10	17	10,2	8,59	25,9	8,21	7,85	7,71
Sodio disuelto	mg/L	--	--	--	--	195,2	18,22	9,12	2,47	15,71	31,05	189,4	35,2	3,25	16,74	23,83	23,79	708,8	20,46	702,4	505,9	680,5
Talio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	0,061	0,249	0,007	<0,001	<0,001	0,114	0,299	0,015	0,3	0,254	0,273	0,164	0,104	0,154	0,194	0,212
Vanadio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,036	0,006	<0,004	0,007	0,012	0,006	0,013	0,01	0,085	0,005	<0,004	0,006	0,007	0,005	<0,004	<0,004	0,006
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C6-C10)	mg/L	--	--	--	--	<0,04	<0,04	<0,04	---	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C6-C40)	mg/L	--	--	--	--	<0,20	<0,20	<0,20	---	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C10-C40)	mg/L	--	--	--	--	<0,20	<0,20	<0,20	---	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	---	---	---	---	---	---

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUPERFICIAL		
		Cat, 1	Cat, 3		Cat, 4	AS-CA-14*	AS-CA-15*	AS-CA-16*
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]	13:50	11:35	10:20
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	04/09/16	05/09/16	06/09/16
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 9,0	8,23	8,26	8,26
Conductividad eléctrica	µS/cm	1500	2500	5000	1000	3400	3790	3120
Oxigeno disuelto	mg/L	6	4	5	5	6,04	6,39	6,59
Temperatura	°C	-------	-------	-------	-------	15,7	13,7	12,7

Nota: Los resultados se compararon con los valores establecidos en las categorías 1, 3 y 4 de manera referencial,
Valor que superó el ECA en al menos un parámetro establecidos en al menos una de las categorías 1, 3 y/o 4,
(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – E2: Ríos-Costa y Sierra (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales – D1: Riego de Cultivos de Tallo Alto y Bajo (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(c) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales – D2: Bebida de animales (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(d) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Ríos – E2: Costa y Sierra (D,S, N° 015-2015-MINAM),
*En estos puntos solo se tomó parámetros de campo mas no muestra para análisis de laboratorio,
Informes de ensayo Laboratorio Inspectorate Services Perú S,A,C: 99424, 99503L/16-MA, 99546 L/16-MA, 99612 L/16-MA, 99640 L/16-MA, 101268 L/16-MA, 101267 L/16-MA, 99651 L/16-MA, 99675 L/16-MA, 99676 L/16-MA, 101261L/16-MA
Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: A-16/45637, A-16/45638, A-16/45639, A-16/45641, A-16/45643, A-16/45644, A-16/45646, A-16/45647, A-16/45644, A-16/45651, A-16/45652, A-16/45653, A-16/45654, A-16/45655, A-16/45656, A-16/45657, A-16/45658, A-16/45659, A-16/45660, A-16/45661, A-16/45662, A-16/45663, A-16/45664, A-16/45665, A-16/45666, A-16/45667, A-16/45668, A-16/45669, A-16/45670, A-16/45671, A-16/45672, A-16/45673, A-16/45674, A-16/45675, A-16/45676, A-16/44715, A-16/44716, A-16/44717, A-16/44718, A-16/44719, A-16/44720, A-16/44721, A-16/44722, A-16/44723, A-16/44724, A-16/44725, A-16/44726, A-16/44727, A-16/44728, A-16/44729, A-16/44730, A-16/44731, A-16/44733, A-16/44734, A-16/44735, A-16/44736, A-16/44737, A-16/44738, A-16/44739, A-16/46857, A-16/46858, A-16/46859, A-16/46860, A-16/46861, A-16/46862, A-16/46863, A-16/46865, A-16/46866, A-16/46867, A-16/46869, A-16/46870, A-16/46871, A-16/46872, A-16/46873, A-16/46874, A-16/46875, A-16/46876, A-16/46877, A-16/46878, A-16/46879, A-16/46882, A-16/46883, A-16/46884, A-16/46885, A-16/46886, A-16/46887, A-16/46890, A-16/46891, A-16/46892,
Informes de ensayo Laboratorio NSF Envirolab S,A,C: J-0228627, J 00226742, J-00226630, J-00228628, J-00228629,

V°B° OEFA

Tabla 2: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de agua para la zona Huinipampa

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA											AGUA SUPERFICIAL		
						HUNIPAMPA													
		Cat, 1	Cat, 3		Cat, 4	AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-RC-01
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]	14:25	16:05	09:41	12:05	17:00	12:04	15:00	15:45	10:25	17:00	12:30	11:00	11:45	14:50
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	02/09/2016	02/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	09/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	03/09/2016	02/09/2016	03/09/2016	08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
pH	Unidad de pH	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,4	6,5 - 9,0	8,44	7,89	7,36	7,09	8	7,22	7,17	7,26	7,68	7,96	6,92	7,41	7,47	9,47
Conductividad eléctrica	µS/cm	1500	2500	5000	1000	1435	1576	1125	1844	249	804	1288	1816	537	1918	1613	921	3230	362
Oxígeno disuelto	mg/L	6	4	5	5	13,73	8,55	2,8	7,7	7,67	3,18	7,31	8,17	2,79	4,37	2,61	4,7	9,28	8,93
Temperatura	°C	-	-	-	-	14,5	11,8	11,6	19,2	13,7	20,2	17	20,1	15,5	9	19,1	16,9	13,3	19,9
DQO	mg/L	10	40	40	5	67,1	16	---	---	---	---	---	---	5,1	11,5	7,7	---	---	---
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	5	10	-	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	2,2	<1,0	---
Solidos Totales Disueltos	mg/L	1000	-	-	-	---	---	718	1354	158	526	798	1236	324	---	1008	632	2590	264
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	-	-	-	100	7,6	8,4	---	---	---	---	---	---	17,6	7,2	23,2	---	---	---
Dureza total	mg/L	500	-	-	-	366	630,6	399,6	645,9	127,6	328,7	433,3	615,8	249,4	687,7	552,6	446,7	1699,8	137,1
Bicarbonatos	mg/L	-	518	-	-	215,9	439,7	238	519	136,3	232	337	474,9	324	337,3	455	99,3	227	45,3
Carbonatos	mg/L	-	-	-	-	1,1	2,7	2,6	3,4	7,5	1,2	5,3	3,5	4,7	3,8	0,8	0,3	1,2	14,1
Cianuro total	mg/L	0,07	-	-	0,052	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
CN-WAD	mg/L	-	0,1	0,1	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cloruros	mg/L	250	500	-	-	215,8	214,3	143	250,7	0,7	53,35	156	249,2	23,52	324	185,4	92,87	474,8	27,99
Cromo hexavalente	mg/L	-	-	-	0,011	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoruros	mg/L	1,5	1	-	-	0,38	0,41	0,53	0,48	0,09	0,29	0,35	0,46	0,14	0,12	0,46	0,11	0,26	0,09
N- Amoniacal	mg/L	1,5	-	-	-	0,02	0,01	0,16	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,03	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	<0,01	0,01
N-Total	mg/L	-	-	-	0,315	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Silicatos	mg/L	-	-	-	-	24,48	28,49	30,69	24,56	24,67	37,96	35,11	24,04	14,28	22,24	16,73	29,58	48,2	34,44
Sulfatos	mg/L	250	1000	1000	-	182,3	168,3	177,8	175,2	3,3	114	152,2	171,5	38,5	232,5	175,2	223,8	1193	63,8
Sulfuro	mg/L	*	*	*	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Aluminio total	mg/L	0,9	5	5	-	0,157	0,325	0,011	0,018	0,0098	0,007	0,006	0,017	0,963	0,482	1,069	0,147	<0,005	0,027
Antimonio total	mg/L	0,02	--	--	1,6	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico total	mg/L	0,01	0,1	0,2	0,15	0,016	0,013	<0,007	0,015	0,018	0,022	0,009	0,015	0,034	<0,007	0,011	0,014	0,021	<0,007
Bario total	mg/L	0,7	0,7	--	0,7	0,011	0,056	0,031	0,024	0,043	0,053	0,038	0,022	0,149	0,165	0,027	0,272	0,046	0,059
Berilio total	mg/L	0,012	0,1	0,1	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto total	mg/L	-	--	--	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Boro total	mg/L	2,4	1	5	-	0,563	0,525	0,245	0,678	0,028	0,181	0,434	0,682	0,037	0,298	0,474	0,037	0,067	0,051
Cadmio total	mg/L	0,003	0,01	0,05	0,00025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA											AGUA SUPERFICIAL		
						HUNIPAMPA													
		Cat, 1	Cat, 3		Cat, 4	AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-RC-01
		Poblacional y recreacional (a)	Riego de vegetales(b)	Bebida de animales(c)	Conservación del ambiente acuático (d)	14:25	16:05	09:41	12:05	17:00	12:04	15:00	15:45	10:25	17:00	12:30	11:00	11:45	14:50
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	02/09/2016	02/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	09/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	03/09/2016	02/09/2016	03/09/2016	08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
Calcio total	mg/L	-	--	--	-	89,4	159	100,4	141,5	30,1	119,6	102,3	140,6	60,2	218,6	152,1	129,5	383	47,7
Cobalto total	mg/L	-	0,05	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Cromo total	mg/L	0,05	0,1	1	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre total	mg/L	2	0,2	0,5	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	0,008	<0,002	<0,002	<0,002	0,004	<0,002	<0,002
Estroncio total	mg/L	-	--	--	-	0,9153	10,678	16,166	14,926	0,1427	0,7121	11,766	15,112	0,4091	10,064	10,365	0,38	27,828	0,5043
Estaño total	mg/L	-	--	--	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro total	mg/L	0,3	5	--	-	0,04	0,146	0,216	0,029	1,844	0,008	0,009	0,029	0,521	0,0981	0,683	0,693	0,008	0,033
Fosforo total	mg/L	-	--	--	0,035	0,2	0,04	0,04	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,02	0,07	0,02	0,16	<0,01	0,02
Litio total	mg/L	-	2,5	2,5	-	0,473	0,42	0,189	0,364	0,003	0,0981	0,226	0,361	0,043	0,141	0,403	0,002	0,069	0,019
Magnesio total	mg/L	-	--	250	-	24,85	22,51	16,12	26,55	6,77	22,48	20,34	27,42	17,29	15,61	20,81	10,57	64,4	9,968
Manganeso total	mg/L	0,4	0,2	0,2	-	0,004	0,008	0,291	0,003	<0,001	<0,001	0,002	0,003	0,012	0,015	0,004	0,887	0,236	0,002
Mercurio total	mg/L	0,001	0,001	0,01	0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno total	mg/L	0,07	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,024	0,382	<0,002
Níquel total	mg/L	0,07	0,2	1	0,052	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,003	<0,002	<0,002
Potasio total	mg/L	-	--	--	-	18,41	16,76	9,506	16,59	1,84	9	11,9	16,83	3,06	11,48	14,75	7,16	13,82	5,62
Plata total	mg/L	-	--	--	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo total	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,0025	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio total	mg/L	0,04	0,02	0,05	0,005	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio total	mg/L	-	--	--	-	8,81	13,1	16,1	14,2	13,2	14,1	19	13,4	10,3	15,6	13,7	2	17,5	13,4
Sodio total	mg/L	-	--	--	-	139,6	126,3	83,27	169,3	4,43	58,2	102,8	153,6	10,3	121,9	146,4	19,44	112,5	20,89
Talio total	mg/L	-	--	--	0,0008	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio total	mg/L	-	--	--	-	<0,001	0,004	0,163	0,249	0,054	0,191	0,17	0,238	0,015	<0,001	0,02	0,209	0,569	0,077
Vanadio total	mg/L	-	--	--	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc total	mg/L	3	2	24	0,12	0,028	0,04	0,005	0,074	<0,004	0,033	0,058	0,068	0,019	0,033	0,106	0,076	0,009	0,007
Aluminio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,136	0,07	0,006	0,007	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,036	<0,005	<0,005
Antimonio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,012	0,012	<0,007	0,012	0,017	0,02	0,008	0,014	0,03	<0,007	<0,007	0,011	0,02	<0,007
Bario disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,011	0,055	0,029	0,026	0,042	0,051	0,036	0,021	0,144	0,165	0,02	0,268	0,046	0,056
Berilio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

V°B° OEFA

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA											AGUA SUPERFICIAL		
						HUNIPAMPA													
		Cat, 1	Cat, 3		Cat, 4	AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-RC-01
		Poblacional y recreacional [a]	Riego de vegetales[b]	Bebida de animales[c]	Conservación del ambiente acuático [d]	14:25	16:05	09:41	12:05	17:00	12:04	15:00	15:45	10:25	17:00	12:30	11:00	11:45	14:50
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	02/09/2016	02/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	09/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	03/09/2016	02/09/2016	03/09/2016	08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
Boro disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,504	0,432	0,241	0,643	0,024	0,158	0,433	0,66	0,029	0,257	0,426	0,034	0,064	0,049
Cadmio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcio disuelto	mg/L	--	--	--	--	87,67	154,7	93,83	140,8	29,03	93,04	98,91	138,6	59,27	207,9	105,1	108,4	373,4	44,57
Cobalto disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001
Cromo disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Estroncio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,8984	10,435	15,332	14,164	0,1323	0,6049	11,089	13,805	0,3989	0,96382	0,948	0,3471	26,568	0,4908
Estaño disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,023	0,011	0,064	0,008	0,003	<0,003	0,006	0,008	0,003	0,005	<0,003	0,212	0,003	0,007
Fósforo disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,07	0,01	0,02	<0,01	0,01	0,01	0,01	<0,01	0,01	0,07	<0,01	0,06	<0,01	<0,01
Litio disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,439	0,367	0,187	0,358	0,003	0,086	0,22	0,355	0,04	0,127	0,375	0,002	0,066	0,019
Magnesio disuelto	mg/L	--	--	--	--	24,64	20,77	14,65	26,32	6,44	16,85	19,79	25,81	16,86	14,62	20,16	8,479	60,32	9,144
Manganeso disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,002	0,005	0,272	0,001	0,001	<0,001	0,002	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	0,722	0,226	0,002
Mercurio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,019	0,353	<0,002
Níquel disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	<0,002	<0,002
Potasio disuelto	mg/L	--	--	--	--	18,1	14,7	8,69	15,1	1,7	6,89	11,7	15,6	2,94	10,5	14,1	5,91	13,1	5,25
Plata disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio disuelto	mg/L	--	--	--	--	8,3	12,3	15,5	13	13,2	13,6	18,5	12,8	10,2	14,3	13	1,81	17,1	13,2
Sodio disuelto	mg/L	--	--	--	--	138,1	116,7	75,63	145,7	3,91	41,56	98,75	145,1	9,794	115,5	112,5	16,4	102,4	20,68
Talio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	0,153	0,237	0,053	0,151	0,163	0,226	<0,001	<0,001	<0,001	0,175	0,524	0,073
Vanadio disuelto	mg/L	--	--	--	--	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc disuelto	mg/L	--	--	--	--	0,012	0,038	0,004	0,067	<0,004	0,025	0,054	0,053	0,005	0,026	<0,004	0,024	0,007	<0,004
Hidrocarburos Totales de petróleo (C6-C10)	mg/L	--	--	--	--	<0,04	<0,04	---	<0,04	---	---	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04

VºBº - OEFA

PARÁMETROS	UNIDAD	ESTÁNDAR DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA				AGUA SUBTERRÁNEA												AGUA SUPERFICIAL		
						HUNIPAMPA														
		Cat, 1	Cat, 3		Cat, 4	AS-HU-01	AS-HU-02	AS-HU-05	AS-HU-06	AS-JU-01	AS-HU-12	AS-HU-03	AS-HU-04	PZ-HU-01	PZ-HU-02	PZ-HU-03	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-RC-01
		Poblacional y recreacional (a)	Riego de vegetales(b)	Bebida de animales(c)	Conservación del ambiente acuático (d)	14:25	16:05	09:41	12:05	17:00	12:04	15:00	15:45	10:25	17:00	12:30	11:00	11:45	14:50
		A1: Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	D1: Riego de cultivos de tallo alto y bajo	D2: Bebida de animales	E2: Costa y Sierra	02/09/2016	02/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	09/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	03/09/2016	02/09/2016	03/09/2016	08/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
Hidrocarburos Totales de petróleo (C6-C40)	mg/L	--	--	--	--	<0,20	<0,20	---	<0,20	---	---	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Hidrocarburos Totales de petróleo (C10-C40)	mg/L	--	--	--	--	<0,20	<0,20	---	<0,20	---	---	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Nota: Los resultados se compararon con los valores establecidos en las categorías 1, 3 y 4 de manera referencial

Valor que superó el ECA en al menos un parámetro establecidos en al menos una de las categorías 1, 3 y/o 4,

(a) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – E2: Ríos-Costa y Sierra (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(b) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales – D1: Riego de Cultivos de Tallo Alto y Bajo (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(c) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales – D2: Bebida de animales (D,S, N° 015-2015-MINAM),
(d) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4: Ríos – E2: Costa y Sierra (D,S, N° 015-2015-MINAM),

VºBº

ANEXO A.2
TABLAS DE RESULTADOS DEL COMPONENTE SEDIMENTO

Tabla 1: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimentos para la zona Ccamacmayo

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO								
			SEDIMENTO								
			HORA	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-07	SED-CA-08	SED-CA-09
			FECHA	13:50	10:20	16:40	09:00	11:30	16:15	11:10	13:15
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	04/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
Arcilla	.....	.....	%	25,00	5,00	15,00	10,00	10,00	5,00	5	25
Arena	.....	.....	%	25,00	90,00	65,00	65,00	70,00	55,00	85	40
Limo	.....	.....	%	50,00	5,00	20,00	25,00	20,00	40,00	10	35
Humedad	.....	.....	%	36,60	13,40	47,80	---	---	---	---	---
Textura	.....	.....	-	Franco-Arcillo-Arenosa	Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Franco-Arenosa	Areno-Franca	Franca
Aluminio total	.....	.....	mg/Kg MS	18,083	5446	8647	10,444	6049	1619	3860	6689
Antimonio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,0073	0,1478	0,1913	0,1797	0,1966	0,3095	0,1522	0,2166
Arsénico total	5,9	17	mg/Kg MS	17,7	9,1	17,8	14,7	9	15,8	10,2	17,1
Bario total	.....	.....	mg/Kg MS	92,6	44,8	153	115	66	89,2	42,8	70,3
Berilio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,779	0,353	0,814	0,669	0,411	0,694	0,329	0,494
Bismuto total	.....	.....	mg/Kg MS	0,2868	0,1079	0,1425	0,336	0,0625	0,1397	0,0382	0,0562
Boro total	.....	.....	mg/Kg MS	6,18	1,4	11,9	1,45	4,96	6,41	3,08	0,37
Cadmio total	0,6	3,5	mg/Kg MS	0,3775	0,1015	0,1487	0,1756	0,1148	0,1619	0,0706	0,0947
Calcio total	.....	.....	mg/Kg MS	1244,0	5346,0	60026	19438	10144	12969	4066,0	738,0
Cerio total	.....	.....	mg/Kg MS	26,1	17,0	24,1	30,1	22,7	32,3	23,5000	13,7000
Cobalto total	.....	.....	mg/Kg MS	6,563	4,028	6,545	8,184	6,562	8,265	7,752	1,987
Cobre total	35,7	197	mg/Kg MS	541	28,9	33,9	232	24,3	84,2	19	18,5
Cromo total	37,3	90	mg/Kg MS	10,20	4,3	7	7,5	13,1	13,5	18,3	6,6
Estaño total	.....	.....	mg/Kg MS	1,10	0,42	0,59	0,49	1,1	0,72	0,38	0,26
Estroncio total	.....	.....	mg/Kg MS	33,9	14	325	48,2	86,3	118	41,6	10,6
Fósforo total	.....	.....	mg/Kg MS	480	954	784	481	778	836	948	318
Hierro total	.....	.....	mg/Kg MS	18846	13189	13974	16510	19384	20641	27829	9206
Litio total	.....	.....	mg/Kg MS	8,34	3,98	14,4	6,53	8,79	11,9	6,62	4,05
Magnesio total	.....	.....	mg/Kg MS	2750	1496	4746	3420	2753	3604	1741	617
Manganeso total	.....	.....	mg/Kg MS	251	489	903	454	204	292	253	115
Mercurio total	0,17	0,486	mg/Kg MS	0,99	0,1	<0,03	<0,03	<0,03	0,08	<0,03	<0,03
Molibdeno total	.....	.....	mg/Kg MS	16,7	0,224	1,686	5849	0,551	2,427	0,445	0,649
Níquel total	.....	.....	mg/Kg MS	8,20	3,34	6,93	7,74	7,92	8,74	8,18	2,88
Plata total	.....	.....	mg/Kg MS	5,764	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	0,697	<0,006	<0,006
Plomo total	35	91,3	mg/Kg MS	16	8,226	9,105	13	9,62	13,4	9,468	14,3
Potasio total	.....	.....	mg/Kg MS	13120	615	1618	1081	845	1251	473	453
Selenio total	.....	.....	mg/Kg MS	1,799	0,384	0,57	0,634	0,43	0,395	0,944	0,89
Sodio total	.....	.....	mg/Kg MS	298	390	380	172	761	1074	425	42,3
Talio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,2093	0,0946	0,3009	0,1849	0,3164	0,394	0,1481	0,143

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO								
			SEDIMENTO								
			HORA	SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-07	SED-CA-08	SED-CA-09
			FECHA	13:50	10:20	16:40	09:00	11:30	16:15	11:10	13:15
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	04/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
Titanio total	.....	.....	mg/Kg MS	226	175	260	248	473	381	605	159
Torio total	.....	.....	mg/Kg MS	3,6858	1,529	4,0712	2,7547	2,3008	3,9011	2,2638	0,7952
Uranio total	.....	.....	mg/Kg MS	1,3955	0,2718	1,7656	1,2964	0,4655	0,6408	0,5618	0,3791
Vanadio total	.....	.....	mg/Kg MS	29,1	27,9	29,6	32,9	61,6	55,8	108	19,2
Wolframio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,2702	0,2016	0,1054	0,2461	0,1364	0,027	0,0804	0,1259
Zinc total	123	315	mg/Kg MS	99,1	37,3	37,4	51,2	47	59,1	63,2	38,2
Hidrocarburos totales C10-C28	.....	.....	mg/Kg MS	<5,00	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C28-C40	.....	.....	mg/Kg MS	<5,00	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C10	.....	.....	mg/Kg MS	<0,30	<0,30	<0,30	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C40	.....	.....	mg/Kg MS	<5,00	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---

Excede el valor ISQG
Excede el valor PEL

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG), Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos,
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos,

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449 S-16/38171, S-16/38177-M1 SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158 S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442 S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443 S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444 S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809 MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114,

V°B° OEFA

Tabla 2: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimentos para la zona Huinipampa

PARÁMETRO	CEQG		HUINIPAMPA					
			SEDIMENTO					
			SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-03	SED-HU-04	SED-HU-06	SED-HU-11
			14:38	15:02	15:00	10:42	11:30	12:10
	ISGQ[a]	PEL[b]	07/09/2016	07/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016
Arcilla	.....	.....	15,00	15,00	15,00	---	25,00	---
Arena	.....	.....	45,00	35,00	50,00	---	40,00	---
Limo	.....	.....	40,00	50,00	35,00	---	35,00	---
Humedad	.....	.....	>50,0	>50,0	>50,0	48,1	>50,0	---
Textura	.....	.....	Franca	Franco-Limosa	Franca	---	Franca	---
Aluminio total	.....	.....	434	963	1899	444	583	2653
Antimonio total	.....	.....	0,07	0,1796	0,2577	0,0562	0,0873	0,0023
Arsénico total	5,9	17	36,9	16,7	27,9	19,9	9	20,4
Bario total	.....	.....	39,4	68,7	62,5	54,8	77,9	166
Berilio total	.....	.....	0,773	0,408	0,739	0,384	0,178	0,176
Bismuto total	.....	.....	0,015	0,0709	0,0549	0,0166	0,0178	<0,008
Boro total	.....	.....	12,9	25,2	48	22,6	28,3	11,6
Cadmio total	0,6	3,5	0,4349	0,2045	0,1609	0,1525	0,0884	0,0628
Calcio total	.....	.....	217202	243840	122612	>100000	270099	320781
Cerio total	.....	.....	5,7388	9,0882	19,9	4,7	5,4516	4,2888
Cobalto total	.....	.....	0,336	1,264	5,41	0,861	1,683	0,873
Cobre total	35,7	197	25,9	10,8	21,6	7,71	8,97	3,16
Cromo total	37,3	90	4	4	8,9	2,6	3,2	1,6
Estaño total	.....	.....	0,26	0,25	0,42	0,14	0,19	0,11
Estroncio total	.....	.....	660	663	445	1180	1414	788
Fósforo total	.....	.....	392	607	887	359	350	425
Hierro total	.....	.....	1586	4332	12 187	2469	5354	1861
Litio total	.....	.....	8,69	14,8	29,8	15	19	15,7
Magnesio total	.....	.....	1964	3018	3367	3681	5095	2145
Manganeso total	.....	.....	20,6	93,3	377	123	479	359
Mercurio total	0,17	0,486	0,35	0,15	0,17	0,24	0,06	<0,03
Molibdeno total	.....	.....	1,613	0,424	0,51	0,215	0,227	5,214
Niquel total	.....	.....	3,56	3,67	8,95	3,45	2,65	1,87
Plata total	.....	.....	0,52	5,326	0,81	0,798	0,336	<0,006
Plomo total	35	91,3	1,835	3,766	19,7	3,382	6,091	1,751
Potasio total	.....	.....	415	1066	1564	388	604	450
Selenio total	.....	.....	0,922	0,925	0,127	<0,004	<0,004	0,302
Sodio total	.....	.....	759	629	753	716	927	626
Talio total	.....	.....	9,6168	4,4408	3,6684	6,8972	2,0452	1,5645

V°B° - OEFA

PARÁMETRO	CEQG		HUINIPAMPA					
			SEDIMENTO					
			SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-03	SED-HU-04	SED-HU-06	SED-HU-11
			14:38	15:02	15:00	10:42	11:30	12:10
	ISQG[a]	PEL[b]	07/09/2016	07/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016
Titanio total	.....	.....	59,8	128	305	94,1	150	61,1
Torio total	.....	.....	0,1932	0,3431	0,6064	0,0631	0,0503	0,1259
Uranio total	.....	.....	1,0386	0,5275	0,4427	0,4424	0,3555	0,357
Vanadio total	.....	.....	15,2	8,8	30,5	6,7	9,5	8,9
Wolframio total	.....	.....	0,0341	0,1269	0,0297	0,0148	0,0652	0,1467
Zinc total	123	315	967	474	335	953	59	30,7
Hidrocarburos totales C10-C28	.....	.....	<5,00	<5,00	<5,00	34,5	<5,00	---
Hidrocarburos totales C28-C40	.....	.....	<5,00	<5,00	<5,00	99,1	<5,00	---
Hidrocarburos totales C5-C10	.....	.....	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	---
Hidrocarburos totales C5-C40	.....	.....	<5,00	<5,00	<5,00	134	<5,00	---

Excede el valor ISQG
Excede el valor PEL

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG), Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos,
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos,

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449 S-16/38171, S-16/38177-M1 SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158 S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442 S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443 S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444 S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809 MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114,

VºBº

Tabla 3: Resultados de la Extracción Secuencial por la metodología de Tessier en la zona Ccamacmayo

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		CCAMACMAYO														
		SED-CA-01					SED-CA-02					SED-CA-03				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	29,4	176	663	59,742	<1,6	24,7	178	411	68,067	<1,6	2,9	247	1470	42,313
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	24,3	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	14,7	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	21,4
Azufre soluble	mg/Kg	458	<176	<176	1507	941	<176	<176	<176	<176	<176	731	1257	182	6662	1073
Bario soluble	mg/Kg	8,18	33	14,1	4,68	341	2,81	18,5	34,3	28,5	686	14,1	67,9	31,2	2,99	263
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	0,066	0,203	0,281	0,861	<0,025	<0,025	0,122	0,093	0,9	<0,025	0,034	0,317	0,413	0,821
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	0,24	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,2	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	3366	11,699	1138	992	11,471	1807	929	647	342	10,807	4998	54,534	11,024	5879	4018
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	1,56	1,27	2,25	3,11	<0,33	<0,33	2,22	1,26	1,78	<0,33	0,5	2,16	3,27	2,27
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	17,4	13,2	1032	276	<0,18	<0,18	<0,18	12,3	28,1	<0,18	<0,18	<0,18	19,5	32,4
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	0,18	8,03	12,1	167	<0,14	0,4	21,2	18,1	326	<0,14	<0,14	2,09	8,34	43,5
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73
Estroncio soluble	mg/Kg	15,3	16,7	2,658	3,089	151	5,322	4,03	4,259	3,668	418	26,8	263	68	42,2	99,9
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	499	<79,6	<79,6	222	<79,6	687	<79,6	<79,6	168	175	423
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	84	1789	805	23,796	<1,97	35,5	3130	685	15,909	<1,97	2,52	4588	4588	14,052
Litio soluble	mg/Kg	<0,68	<0,68	<0,68	1,1	12,2	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	8,21	<0,68	2,09	1,02	2,54	26,2
Magnesio soluble	mg/Kg	264	138	62,1	117	3601	93,1	35,2	31,6	37,8	2289	336	1099	796	706	4431
Manganeso soluble	mg/Kg	7,2	226	62,8	69,9	218	2	114	700	339	203	15,9	409	330	279	145
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	7,2	<1,2	<1,2	1,7	14,2	<1,2	<1,2	<1,2	1,3	10,8	<1,2	<1,2	<1,2	3,9	3,3
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	0,794	5,112	7,273	6,446	<0,315	0,472	11,5	8,794	2,693	<0,315	<0,315	2,315	4,933	3,033
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	10,3	<0,755	<0,755	1,956	<0,755	5,746	<0,755	<0,755	<0,755	1,842	5,39
Potasio soluble	mg/Kg	528	182	94,4	97,3	14,190	244	96,3	98,2	88,6	16,752	705	300	213	234	8482
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	230	351	627	<134	<134	179	308	495	<134	<134	208	541	1640	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	<13,2	10,763	2595	12,191	<13,2	<13,2	10,676	1168	23,416	<13,2	<13,2	19,497	4547	8285
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	1581	<0,21	<0,21	<0,21	0,24	1571	<0,21	<0,21	0,21	13,1	1503
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	2,75	<0,16	67,7	<0,16	<0,16	2,75	<0,16	54,2	<0,16	<0,16	1,55	<0,16	60,9
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	11,4	9,451	18,6	60,5	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	36	<7,075	<7,075	7,824	11,4	33,8

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		CCAMACMAYO														
		SED-CA-04					SED-CA-05					SED-CA-08				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	28,2	217	249	50,686	<1,6	30,2	119	411	67,698	<1,6	104	191	410	45,352
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	21	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	14,2	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	16,8
Azufre soluble	mg/Kg	<176	362	<176	248	<176	223	<176	<176	391	<176	<176	<176	<176	<176	<176
Bario soluble	mg/Kg	12,9	41,5	17,4	9,24	379	9,14	21,3	5,8	8,65	485	8,06	24,1	5,92	9,61	487
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	0,052	0,139	0,11	0,935	<0,025	0,052	0,115	0,116	0,923	<0,025	0,039	0,109	0,068	0,837
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	0,17	0,23	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	2697	39,977	3272	1297	10,958	2207	6358	723	658	16,883	1122	503	193	482	15,149
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	1,59	3,08	2,22	3,12	<0,33	0,85	1,01	1,24	5,88	<0,33	0,76	0,73	1,17	6,82
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	66	30,4	185	206	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	29,4	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	26,6
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	<0,14	13,6	15,1	228	<0,14	0,61	11,6	21,8	258	<0,14	2,37	22,2	37,7	355
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73
Estroncio soluble	mg/Kg	15,1	36,9	4,415	2,834	193	38,2	40,1	5,164	6,995	495	18,8	7,252	3,074	5,259	427
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	459	<79,6	<79,6	82,9	<79,6	720	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	702
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	42	2310	160	20,428	<1,97	220	1672	788	29,285	<1,97	410	2632	154	41,418
Litio soluble	mg/Kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	11,4	1,08	0,77	<0,68	1,35	17,5	0,84	<0,68	<0,68	0,94	14,1
Magnesio soluble	mg/Kg	133	193	109	124	5125	194	106	60,4	128	5000	102	51,5	33,6	74,1	4861
Manganeso soluble	mg/Kg	3,7	282	161	106	197	1,8	52,4	23,1	31,1	253	1	58,9	28,3	29,3	366
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	<1,2	<1,2	<1,2	8,9	13,3	<1,2	<1,2	<1,2	2,7	6,9	<1,2	<1,2	<1,2	2,1	9,9
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	<0,315	7,139	7,456	5,95	<0,315	0,903	7,154	10,3	9,455	<0,315	2,131	8,92	19	9,23
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	6,491	<0,315	0,903	7,154	10,3	9,455	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	6,684
Potasio soluble	mg/Kg	366	187	77,8	82,1	14,662	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	303	111	72	103	15,175
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	5,69	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	162	305	420	<134	363	99,3	53,9	74,5	14,285	<134	171	234	604	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	<13,2	12,290	2628	15,374	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<13,2	<13,2	6781	1961	24,269
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<134	165	247	605	<134	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	12,7
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	0,49	0,95	1598	1948	<13,2	12,978	3090	23,359	<0,21	<0,21	0,27	11,4	4063
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	2,72	3,08	56,2	<0,16	<0,16	1,28	1,21	120	<0,16	<0,16	2,16	0,54	162
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	51,7	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	55,7	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	90,9

VºBº

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		CCAMACMAYO				
		SED-CA-09				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	223	384	897	31,632
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	21
Azufre soluble	mg/Kg	<176	<176	<176	<176	<176
Bario soluble	mg/Kg	12,5	25,9	9,28	11,1	332
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	0,064	0,215	0,126	0,689
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	476	232	<16,3	165	1941
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	0,72	0,98	0,53	1,32
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	<0,18	<0,18	1,61	19,8
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	16,2	29,6	36,9	495
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73
Estroncio soluble	mg/Kg	4,008	2,315	0,51	1,016	53,8
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	275
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	1995	3080	516	11,765
Litio soluble	mg/Kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	9,89
Magnesio soluble	mg/Kg	58,7	<15,4	<15,4	26,1	2413
Manganeso soluble	mg/Kg	9	55,7	30,1	17,3	108
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	<1,2	<1,2	<1,2	4,2	14,7
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	6,908	13,1	9,389	4,804
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	1,7	<0,755	12,8
Potasio soluble	mg/Kg	322	104	81,5	63	16,420
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	<134	164	414	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	<13,2	10,433	1464	4072
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	0,74	4,92	1487
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	42
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	72,2

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842,MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811

Tabla 4: Resultados de la Extracción Secuencial por la metodología de Tessier en la zona Huinipampa

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		HUINIPAMPA														
		SED-HU-01					SED-HU-02					SED-HU-03				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	<1,6	117	160	9793	<1,6	<1,6	163	568	10,812	<1,6	<1,6	169	552	35,142
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	4,87	5,31	<4,55	<4,55	11	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	14,4	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	22,6
Azufre soluble	mg/Kg	190	823	319	2568	<176	191	670	191	2040	<176	187	799	961	1518	<176
Bario soluble	mg/Kg	1,61	10,7	33,9	2,02	106	3,52	15,2	34,4	6,08	96,1	2,35	22,4	24,4	6,51	266
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	<0,025	0,534	0,127	0,219	<0,025	<0,025	0,129	0,041	0,214	<0,025	<0,025	0,29	0,112	0,638
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	2787	57,229	232,692	11,624	3483	4113	49,251	153,760	9406	2835	4032	55,072	77,436	9471	10,937
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	<0,33	0,62	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	<0,33	0,34	<0,33	<0,33	0,37	1,32	0,97	2,73
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	<0,18	<0,18	28,1	8,97	<0,18	<0,18	<0,18	1,56	10,3	<0,18	<0,18	<0,18	30,9	22,8
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	<0,14	3,08	8,27	43	<0,14	0,22	1,17	7,44	25,9	<0,14	0,73	4,27	11,7	84,9
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73
Estroncio soluble	mg/Kg	18,9	162	660	36,2	45,4	28,8	116	372	28,6	35,8	34,9	194	234	38,4	128
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	125	<79,6	201	<79,6	<79,6	92,6	247	139	<79,6	<79,6	97,8	97,5	622
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	2,49	434	519	2530	<1,97	<1,97	285	810	3753	<1,97	12	1721	1347	14,170
Litio soluble	mg/Kg	1,64	1,7	4,42	1,31	5,89	2,24	2,46	4,85	1,98	7,5	3,36	3,84	5,09	4,46	19,9
Magnesio soluble	mg/Kg	166	380	1391	97,5	653	260	389	973	126	1095	351	598	612	164	3215
Manganeso soluble	mg/Kg	0,3	7,9	11,4	5	31,9	0,6	31,4	40,5	8,1	31,5	4,5	222	152	28,3	113
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	<1,2	<1,2	1,6	1,5	2,1	<1,2	<1,2	<1,2	1,9	1,4	<1,2	<1,2	<1,2	4,1	3,9
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	<0,315	2,391	3,24	0,855	<0,315	<0,315	1,611	2,699	0,767	<0,315	0,794	4,104	5,168	4,625
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,4
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	4,604	<0,755	8,673
Potasio soluble	mg/Kg	184	<42,3	63	<42,3	2500	419	70,6	101	<42,3	2681	500	116	131	66,9	9392
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	<134	297	280	<134	<134	<134	391	473	<134	<134	<134	485	531	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	<13,2	17,460	870	3786	<13,2	<13,2	14,944	813	2891	<13,2	<13,2	29,284	2567	8871
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	<0,21	21,7	470	<0,21	<0,21	<0,21	41,6	508	<0,21	<0,21	0,49	64,5	1583
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	0,2	<0,16	1,49	3,62	5,37	<0,16	<0,16	<0,16	0,61	6,59	<0,16	<0,16	3,26	4,82	38,3
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	72	445	602	81,4	<7,075	9,775	186	112	113	<7,075	43,8	163	59,1	147

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		SED-HU-04					SED-HU-06				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	<1,6	180	202	7680	<1,6	<1,6	200	121	8187
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	9,91	<4,55	8,4	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	9,53
Azufre soluble	mg/Kg	318	1083	466	2742	<176	238	979	429	2963	192
Bario soluble	mg/Kg	0,78	12,1	42,8	3,62	102	1,74	18,2	63,8	5,51	111
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	<0,025	0,264	<0,025	0,14	<0,025	<0,025	0,103	<0,025	0,159
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	3063	56,183	250,188	14,087	4926	2438	55,636	257,794	10,206	4347
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	<0,33	<0,33	0,35	<0,33	<0,33	<0,33	0,44	0,49	0,44
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	<0,18	<0,18	3,68	6,94	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	8,28
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	<0,14	2,28	5,34	26,7	<0,14	<0,14	4,7	2,91	41,7
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73
Estroncio soluble	mg/Kg	26,2	218	895	63,7	36,8	28,4	242	1173	61,5	43,9
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	103	<79,6	187	<79,6	<79,6	115	<79,6	204
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	12,2	>1000	583	2809	<1,97	26,2	2011	174	4559
Litio soluble	mg/Kg	2,19	4,42	12,1	2,09	6,13	2,18	4,77	15,4	1,65	5,28
Magnesio soluble	mg/Kg	229	778	2495	182	736	214	834	3726	196	977
Manganeso soluble	mg/Kg	0,1	36	71,7	8	23,5	0,8	140	294	38,1	38,2
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	<1,2	1,7
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	<0,315	1,409	2,757	0,707	<0,315	<0,315	1,556	2,031	1,037
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	0,4	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	0,865
Potasio soluble	mg/Kg	188	<42,3	85,1	<42,3	2381	264	42,7	102	<42,3	2907
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	<134	333	284	<134	<134	<134	367	284	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	<13,2	25,641	1530	2932	<13,2	<13,2	19,855	889	3443
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	0,83	41,2	486	<0,21	<0,21	2,58	4,46	557
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	<0,16	1,28	6,82	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	10,4
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	83,4	544	531	66,5	<7,075	<7,075	46,1	<7,075	12,2

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842,MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811,

Tabla 5: Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento y muestras para la zona Ccamacmayo

ZONA		CCAMACMAYO						
ABA		SED-CA-01	SED-CA-02	SED-CA-03	SED-CA-04	SED-CA-05	SED-CA-08	SED-CA-09
		14/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016	08/09/2016
		13:50	10:20	16:40	09:00	11:30	11:10	13:15
ANÁLISIS	UNIDAD							
Azufre Total	%	0,3	0,02	0,97	0,05	0,08	0,04	0,03
Fizz Rating		2	0	3	3	1	0	0
pH Pasta		7,47	8,03	7,83	8,23	8,22	7,09	6,35
Potencial de Acidez Máximo (MPA)	Kg $CaCO_3$/Ton	5	0,313	19,4	0,313	0,625	0,313	0,313
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg $CaCO_3$/Ton	19,3	12,6	106	80,4	26,2	11,9	4,01
Potencial de Neutralización Sobek	Kg $CaCO_3$/Ton	24,3	12,9	125	80,7	26,8	12,3	4,32
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)		4,86	41,2	6,44	258	42,9	39,3	13,8
Sulfato Total	%	0,14	0,01	0,35	0,04	0,06	0,03	0,02
Sulfuro Total	%	0,16	0,01	0,62	0,01	0,02	0,01	0,01

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811,

V°B° - OEFA

Tabla 6: Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento y muestras para la zona Huinipampa

ZONA		HUINIPAMAPA					
ABA		SED-HU-01	SED-HU-02	SED-HU-03	SED-HU-04	SED-HU-06	SED-HU-11
		07/09/2016	07/09/2016	06/09/2016	07/09/2016	07/09/2016	08/09/2016
		14:38	15:02	15:00	10:42	11:30	12:10
ANÁLISIS	UNIDAD						
Azufre Total	%	0,36	0,34	0,35	0,49	0,43	0,31
Fizz Rating	----------	3	3	3	3	3	3
pH Pasta	----------	7,92	8,18	8,11	8,03	8,26	7,8
Potencial de Acidez Máximo (MPA)	Kg $CaCO_3$/Ton	1,563	2,188	4,063	5,625	1,25	0,313
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg $CaCO_3$/Ton	140	150	265	202	234	285
Potencial de Neutralización Sobek	Kg $CaCO_3$/Ton	142	152	269	208	235	285
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	----------	90,9	69,5	66,2	36,9	188	910
Sulfato Total	%	0,31	0,27	0,22	0,31	0,39	0,3
Sulfuro Total	%	0,05	0,07	0,13	0,18	0,04	0,01

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811,

ANEXO A.3
TABLAS DE RESULTADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES

Tabla 1: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de agua para las zonas de las relaveras Ccamacmayo y Huinipampa

PARÁMETROS	UNIDAD	Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM	RELAVERA CCAMACMAYO		RELAVERA HUINIPAMPA	
			AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	CMR-HU-AS-01	AS-HU-09
			10:15	14:10	09:37	10:30
			07/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	08/09/16
pH	Unidad de pH	6-9	6,98	7,4	9,53	7,28
Conductividad eléctrica	µS/cm	-	2710	2060	3370	2990
Oxígeno disuelto	mg/L	-	4,71	4,77	4,13	6,5
Temperatura	°C	-	15	20,3	13,6	15,3
DQO	mg/L	-	<2,0	84,2	13,6	---
Aceites y Grasas	mg/L	20	<1,0	1,4	1,2	<1,0
Solidos Totales Disueltos	mg/L	-	2200	1408	2826	2216,00
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	50	<3,0	102,4	3,6	---
Dureza total	mg/L	-	267,6	239,7	1843,0	1526,4
Bicarbonatos	mg/L	-	203,4	14,4	22,3	199
Carbonatos	mg/L	-	0,8	<0,1	2,7	0,9
Cianuro total	mg/L	1	<0,016	<0,016	<0,016	<0,016
CN-WAD	mg/L	-	<0,004	<0,004	<0,004	<0,004
Cloruros	mg/L	-	282,9	463,1	344,3	342,3
Cromo hexavalente	mg/L	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Fluoruros	mg/L	-	0,28	0,11	0,94	0,36
N- Amoniacal	mg/L	-	0,02	3,95	0,08	<0,01
N-Total	mg/L	-	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Silicatos	mg/L	-	24,77	11,76	2,64	24,59
Sulfatos	mg/L	-	988,9	111,8	1622	1108
Sulfuro	mg/L	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Aluminio total	mg/L	-	0,006	1,278	0,02	0,006
Antimonio total	mg/L	-	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico total	mg/L	0,1	<0,007	0,008	<0,007	<0,007
Bario total	mg/L	-	0,025	0,058	0,015	0,013
Berilio total	mg/L	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto total	mg/L	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Boro total	mg/L	-	0,08	0,644	0,083	0,086
Cadmio total	mg/L	0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcio total	mg/L	-	377,6	48,1	457,4	410,9
Cobalto total	mg/L	-	<0,001	0,002	<0,001	<0,001
Cromo total	mg/L	-	<0,001	0,003	<0,001	<0,001
Cobre total	mg/L	0,5	0,018	0,289	0,01	0,03
Estroncio total	mg/L	-	1,899	0,7983	2,6038	2,6916

PARÁMETROS	UNIDAD	Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM	RELAVERA CCAMACMAYO		RELAVERA HUINIPAMPA	
			AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	CMR-HU-AS-01	AS-HU-09
			10:15	14:10	09:37	10:30
			07/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	08/09/16
Estaño total	mg/L	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro total	mg/L	-	0,011	2,635	0,028	0,018
Fosforo total	mg/L	-	0,03	4,64	0,02	0,01
Litio total	mg/L	-	0,05	0,165	0,052	0,078
Magnesio total	mg/L	-	67,04	10,22	102,6	88,14
Manganeso total	mg/L	0,002	<0,001	0,245	0,011	0,017
Mercurio total	mg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno total	mg/L	-	0,59	0,031	1,334	0,338
Níquel total	mg/L	-	<0,002	0,003	<0,002	<0,002
Potasio total	mg/L	-	21,36	20,03	22,33	21,95
Plata total	mg/L	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo total	mg/L	0,2	<0,001	0,007	<0,001	<0,001
Selenio total	mg/L	-	0,038	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio total	mg/L	-	12,7	6,59	1,16	15
Sodio total	mg/L	-	123,2	395,8	138,2	133,1
Talio total	mg/L	-	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio total	mg/L	-	0,529	0,114	0,632	0,61
Vanadio total	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc total	mg/L	1,5	0,016	0,117	0,004	0,017
Aluminio disuelto	mg/L	-	<0,005	0,019	<0,005	<0,005
Antimonio disuelto	mg/L	-	<0,008	<0,006	<0,006	<0,006
Arsénico disuelto	mg/L	-	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Bario disuelto	mg/L	-	0,022	0,016	0,014	0,012
Berilio disuelto	mg/L	-	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Bismuto disuelto	mg/L	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Boro disuelto	mg/L	-	0,077	0,629	0,075	0,079
Cadmio disuelto	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Calcio disuelto	mg/L	-	371,7	48,03	447,7	366,6
Cobalto disuelto	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cromo disuelto	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Cobre disuelto	mg/L	-	0,018	0,007	0,007	<0,002
Estroncio disuelto	mg/L	-	1,7145	0,772	2,5443	2,5282
Estaño disuelto	mg/L	-	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Hierro disuelto	mg/L	2	0,004	0,047	0,006	0,005
Fósforo disuelto	mg/L	-	0,02	3,9	<0,01	<0,01
Litio disuelto	mg/L	-	0,048	0,163	0,049	0,075

V°B° - OEFA

PARÁMETROS	UNIDAD	Límites Máximos Permisibles para la descarga de efluentes líquidos de Actividades Minero-Metalúrgicas D.S. N° 010-2010-MINAM	RELAVERA CCAMACMAYO		RELAVERA HUINIPAMPA	
			AS-CA-07	CMR-CA-AS-01	CMR-HU-AS-01	AS-HU-09
			10:15	14:10	09:37	10:30
			07/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	08/09/16
Magnesio disuelto	mg/L	-	60,89	10,09	100,6	72,25
Manganeso disuelto	mg/L	-	<0,001	0,179	0,006	0,015
Mercurio disuelto	mg/L	-	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Molibdeno disuelto	mg/L	-	0,572	0,024	1,214	0,303
Níquel disuelto	mg/L	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Potasio disuelto	mg/L	-	19,4	18,7	21,2	19,3
Plata disuelto	mg/L	-	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Plomo disuelto	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Selenio disuelto	mg/L	-	0,032	<0,006	<0,006	<0,006
Silicio disuelto	mg/L	-	12,2	5,17	1,08	14,5
Sodio disuelto	mg/L	-	111,8	364,2	138,2	108,9
Talio disuelto	mg/L	-	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Titanio disuelto	mg/L	-	0,485	0,085	0,632	0,537
Vanadio disuelto	mg/L	-	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Zinc disuelto	mg/L	-	0,015	0,047	0,004	0,016
Hidrocarburos Totales de petróleo (C6-C10)	mg/L	-	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04
Hidrocarburos Totales de petróleo (C6-C40)	mg/L	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Hidrocarburos Totales de petróleo (C10-C40)	mg/L	-	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20

Nota: Los resultados se compararon con los valores establecidos en las
Informes de ensayo Laboratorio Inspectorate Services Perú S,A,C: 99424, 99503L/16-MA, 99546 L/16-MA, 99612 L/16-MA, 99640 L/16-MA, 101268 L/16-MA, 101267 L/16-MA, 99651 L/16-MA, 99675 L/16-MA, 99676 L/16-MA, 101261L/16-MA
Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: A-16/45637, A-16/45638, A-16/45639, A-16/45641, A-16/45643, A-16/45644, A-16/45646, A-16/45647, A-16/45644, A-16/45651, A-16/45652, A-16/45653, A-16/45654, A-16/45655, A-16/45656, A-16/45657, A-16/45658, A-16/45659, A-16/45660, A-16/45661, A-16/45662, A-16/45663, A-16/45664, A-16/45665, A-16/45666, A-16/45667, A-16/45668, A-16/45669, A-16/45670, A-16/45671, A-16/45672, A-16/45673, A-16/45674, A-16/45675, A-16/45676, A-16/44715, A-16/44716, A-16/44717, A-16/44718, A-16/44719, A-16/44720, A-16/44721, A-16/44722, A-16/44723, A-16/44724, A-16/44725, A-16/44726, A-16/44727, A-16/44728, A-16/44729, A-16/44730, A-16/44731, A-16/44733, A-16/44734, A-16/44735, A-16/44736, A-16/44737, A-16/44738, A-16/44739, A-16/46857, A-16/46858, A-16/46859, A-16/46860, A-16/46861, A-16/46862, A-16/46863, A-16/46865, A-16/46866, A-16/46867, A-16/46869, A-16/46870, A-16/46871, A-16/46872, A-16/46873, A-16/46874, A-16/46875, A-16/46876, A-16/46877, A-16/46878, A-16/46879, A-16/46882, A-16/46883, A-16/46884, A-16/46885, A-16/46886, A-16/46887, A-16/46890, A-16/46891, A-16/46892,
Informes de ensayo Laboratorio NSF Envirolab S,A,C: J-0228627, J 00226742, J-00226630, J-00228628, J-00228629,

Tabla 2: Resultados de parámetros de laboratorio de calidad de sedimento para la zona de la relavera Ccamacmayo

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO										
			RELAVERA										
			HORA	SED-CA-06	CMR-CA-01	CMR-CA-02	CMR-CA-03	CMR-CA-01A	CMR-CA-01B	CMR-CA-02A	CMR-CA-02B	CMR-CA-03A	CMR-CA-03B
			FECHA	14:15	09:28	10:19	11:17	09:28	09:28	10:19	10:19	11:17	11:17
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	07/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016
Arcilla	.....	.....	%	5,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Arena	.....	.....	%	80,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Limo	.....	.....	%	15,00	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Humedad	.....	.....	%	---	15,2	40,1	---	---	---	---	---	---	---
Textura	.....	.....	-	Areno Franca	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Aluminio total	.....	.....	mg/Kg MS	6580	---	---	---	10,060	6810	16,033	17,163	13,913	12,943

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO										
			RELAVERA										
			HORA	SED-CA-06	CMR-CA-01	CMR-CA-02	CMR-CA-03	CMR-CA-01A	CMR-CA-01B	CMR-CA-02A	CMR-CA-02B	CMR-CA-03A	CMR-CA-03B
			FECHA	14:15	09:28	10:19	11:17	09:28	09:28	10:19	10:19	11:17	11:17
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	07/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016
Antimonio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,0722	---	---	---	0,2019	0,1454	0,264	0,2509	0,0392	0,0724
Arsénico total	5,9	17	mg/Kg MS	20,3	---	---	---	14,9	10,4	13,8	13	32,3	13
Bario total	.....	.....	mg/Kg MS	61,4	---	---	---	85,2	48,7	91,3	84,3	90,2	97,4
Berilio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,733	---	---	---	0,495	0,332	0,738	0,716	0,587	0,56
Bismuto total	.....	.....	mg/Kg MS	0,0535	---	---	---	3,6484	1,3667	2,936	2,3463	2,2597	2,8085
Boro total	.....	.....	mg/Kg MS	1,7	---	---	---	3,85	3,37	3,81	4,05	4,53	3,68
Cadmio total	0,6	3,5	mg/Kg MS	0,0754	---	---	---	0,2644	0,1737	0,2868	0,3195	0,2466	0,3562
Calcio total	.....	.....	mg/Kg MS	2902,0	---	---	---	776,0	571,0	1019,0	1007,0	1289,0	1121,0
Cerio total	.....	.....	mg/Kg MS	33,2	---	---	---	8,4	6,6	11,4	12,2	14,6	12,2
Cobalto total	.....	.....	mg/Kg MS	7,138	---	---	---	16	11,9	21,7	23,7	15,2	16,2
Cobre total	35,7	197	mg/Kg MS	12,8	---	---	---	4060	2270	4933	4438	3549	3099
Cromo total	37,3	90	mg/Kg MS	2,4	---	---	---	9,1	6,3	12,5	12,1	16,9	12,7
Estaño total	.....	.....	mg/Kg MS	0,49	---	---	---	3,58	2,91	3,73	4,13	3,01	3,39
Estroncio total	.....	.....	mg/Kg MS	39,7	---	---	---	52,8	40,5	62,1	62,4	84	84,2
Fósforo total	.....	.....	mg/Kg MS	157	---	---	---	879	563	977	948	1008	774
Hierro total	.....	.....	mg/Kg MS	16,968	---	---	---	69,407	57,362	63,983	66,066	49,297	53,633
Litio total	.....	.....	mg/Kg MS	3,73	---	---	---	6,58	4,64	9,22	9,65	8,52	7,41
Magnesio total	.....	.....	mg/Kg MS	1211	---	---	---	9966	7909	14,148	15,802	9491	11,128
Manganeso total	.....	.....	mg/Kg MS	94,2	---	---	---	1993	1,162	2,105	2044	1208	1628
Mercurio total	0,17	0,486	mg/Kg MS	<0,03	---	---	---	0,37	0,25	0,32	0,37	0,38	0,31
Molibdeno total	.....	.....	mg/Kg MS	1,012	---	---	---	43	75,2	48,5	57,9	93,8	71,2
Níquel total	.....	.....	mg/Kg MS	6,87	---	---	---	6,74	4,61	9,41	9,76	9,91	7,93
Plata total	.....	.....	mg/Kg MS	<0,006	---	---	---	2,511	1,632	2,018	2,277	2,181	3,015
Plomo total	35	91,3	mg/Kg MS	4,405	---	---	---	18,3	7,888	23,9	21,8	23,7	26,9
Potasio total	.....	.....	mg/Kg MS	1163	---	---	---	78,634	65,661	73,224	77,715	>50 000	>50 000
Selenio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,356	---	---	---	6,227	2,526	4,759	3,248	4,751	4,188
Sodio total	.....	.....	mg/Kg MS	857	---	---	---	400	209	293	231	284	277
Talio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,1347	---	---	---	0,0371	0,0059	0,0511	0,0595	0,1791	0,0692
Titanio total	.....	.....	mg/Kg MS	179	---	---	---	186	173	243	280	244	244
Torio total	.....	.....	mg/Kg MS	3,7002	---	---	---	1,0465	0,6817	1,3467	1,3802	1,6391	1,2666
Uranio total	.....	.....	mg/Kg MS	3,7542	---	---	---	2,0859	1,3706	3,0862	3,075	1,674	1,7522
Vanadio total	.....	.....	mg/Kg MS	34,6	---	---	---	51	42,3	54,7	53,9	56,7	49,8
Wolframio total	.....	.....	mg/Kg MS	0,0441	---	---	---	14,7	11,2	12,9	15,1	13,5	11,6
Zinc total	123	315	mg/Kg MS	27,3	---	---	---	102	61,7	145	147	157	147
Hidrocarburos totales C10-C28	.....	.....	mg/Kg MS	---	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---	---	---

V°B° DIRECCIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA - OEFA

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO										
			RELAVERA										
			HORA	SED-CA-06	CMR-CA-01	CMR-CA-02	CMR-CA-03	CMR-CA-01A	CMR-CA-01B	CMR-CA-02A	CMR-CA-02B	CMR-CA-03A	CMR-CA-03B
			FECHA	14:15	09:28	10:19	11:17	09:28	09:28	10:19	10:19	11:17	11:17
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	07/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	05/09/2016
Hidrocarburos totales C28-C40	……,,	……,,	mg/Kg MS	---	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C10	……,,	……,,	mg/Kg MS	---	<0,30	<0,30	---	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C40	……,,	……,,	mg/Kg MS	---	<5,00	<5,00	---	---	---	---	---	---	---

Excede el valor ISQG
Excede el valor PEL

(a) Interim sediment quality guidelines (ISQG), Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos,
(b) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos,
Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449 S-16/38171, S-16/38177-M1 SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158 S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442 S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443 S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444 S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809 MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114,

Tabla 3: Resultados de parámetros de laboratorio para calidad de sedimento para la zona de la relavera Huinipampa

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO	HUINIPAMPA							
			RELAVERA	RELAVERA							
			HORA	CMR-HU-02	CMR-HU-03	CMR-HU-01A	CMR-HU-01B	CMR-HU-02A	CMR-HU-02B	CMR-HU-03A	CMR-HU-03B
			FECHA	15:15	11:20	10:19	10:19	15:15	15:15	11:20	11:20
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016
Arcilla	……,,	……,,	%	---	---	---	---	---	---	---	---

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO	HUINIPAMPA						
			RELAVERA	RELAVERA						
			HORA	CMR-HU-02	CMR-HU-03	CMR-HU-01A	CMR-HU-01B	CMR-HU-02A	CMR-HU-02B	CMR-HU-03A	CMR-HU-03B
			FECHA	15:15	11:20	10:19	10:19	15:15	15:15	11:20	11:20
	ISQG[a]	PEL[b]	UNIDAD	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016
Arena	.....	.....	%	---	---	---	---	---	---	---	---
Limo	.....	.....	%	---	---	---	---	---	---	---	---
Humedad	.....	.....	%	---	---	---	---	---	---	---	---
Textura	.....	.....	-	---	---	---	---	---	---	---	---
Aluminio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	6537	3471	8476	7983	6367	5997
Antimonio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,1738	0,1366	0,1953	0,2413	0,1554	0,2166
Arsénico total	5,9	17	mg/Kg MS	---	---	9	11,9	22,9	20,1	16,4	15,6
Bario total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	17,9	16,8	40,8	52,6	22,4	43,5
Berilio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,289	0,246	0,453	0,534	0,337	0,545
Bismuto total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,7543	1,5476	1,2606	1,8142	0,9057	1,5572
Boro total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,73	<0,18	2,86	1,51	1,62	1,09
Cadmio total	0,6	3,5	mg/Kg MS	---	---	0,2495	0,1201	0,1646	0,2051	0,1747	0,1757
Calcio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	56,879	47,566	112,003	90,212	91,185	84,114
Cerio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	5,7	4,6523	9,236	9,8876	7,66	8,4193
Cobalto total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	10,3	7,473	13	13,7	12,9	12,5
Cobre total	35,7	197	mg/Kg MS	---	---	2573	1909	1763	2120	1888	1730
Cromo total	37,3	90	mg/Kg MS	---	---	12,6	5,4	10,2	12,9	8,7	10,2
Estaño total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	2,5	2,59	2,73	4,21	2,39	4,27
Estroncio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	54,8	36,8	111	79,8	99,5	67
Fósforo total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	529	460	852	901	737	859
Hierro total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	44 321	47 207	60 185	68 561	51 618	68 564
Litio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	7,38	3,24	13,5	8,29	9,35	7,67
Magnesio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	6046	3413	12 813	8598	7587	7625
Manganeso total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	729	644	1398	1325	934	1285
Mercurio total	0,17	0,486	mg/Kg MS	---	---	0,21	0,24	0,74	0,4	0,59	0,48
Molibdeno total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	212	73,9	184	103	222	105
Níquel total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	5,94	3,48	5,53	7,05	4,7	5,64
Plata total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	<0,006	<0,006	3,285	<0,006	<0,006	<0,006
Plomo total	35	91,3	mg/Kg MS	---	---	16,7	5,81	9,762	15,2	6,061	11,4
Potasio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	858	449	1899	1260	949	997
Selenio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	1,885	2,202	1,255	2,901	0,998	1,924
Sodio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	205	172	356	1225	308	216
Talio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,0658	0,0539	0,0896	0,1155	0,0573	0,0695
Titanio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	194	108	232	234	172	163
Torio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	0,7701	0,465	1,1932	1,2405	0,7495	0,9515
Uranio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	1,0534	0,9591	2,1181	1,9192	1,6587	1,6894

VºBº

PARÁMETRO	CEQG		CCAMACMAYO	HUINIPAMPA						
			RELAVERA	RELAVERA						
			HORA	CMR-HU-02	CMR-HU-03	CMR-HU-01A	CMR-HU-01B	CMR-HU-02A	CMR-HU-02B	CMR-HU-03A	CMR-HU-03B
			FECHA	15:15	11:20	10:19	10:19	15:15	15:15	11:20	11:20
	ISQG[c]	PEL[d]	UNIDAD	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	06/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	06/09/2016
Vanadio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	27	28,7	39,8	52,8	27,3	49,2
Wolframio total	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	11,3	13,3	38,9	21,4	33,1	25,4
Zinc total	123	315	mg/Kg MS	---	---	88	32,8	78,4	83,7	59,9	76
Hidrocarburos totales C10-C28	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C28-C40	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C10	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	---	---	---	---	---	---
Hidrocarburos totales C5-C40	.....	.....	mg/Kg MS	---	---	---	---	---	---	---	---

Excede el valor ISQG
Excede el valor PEL

(c) Interim sediment quality guidelines (ISQG), Concentración debajo de la cual no se presentan efectos biológicos adversos,
(d) Probable Effect Level (PEL): Concentración sobre la cual se encontrarían usualmente efectos biológicos adversos,
Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S-16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449 S-16/38171, S-16/38177-M1 SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158 S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442 S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443 S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444 S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842, MN-16/11817, MN-16/11816, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791 ,MN-16/11808, MN-16/11791 MN-16/11809 MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114,

V°B° OEFA

Tabla 4: Resultados de la Extracción Secuencial por la metodología de Tessier sedimento para la zona de la relavera Ccamacmayo

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		RELAVERA CCAMACMAYO									
		SED-CA-06					CMR-CA-01				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5	Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	48	222	626	62,914	<1,6	129	403	226	36,057
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	19,9
Azufre soluble	mg/Kg	207	<176	<176	<176	<176	8282	638	<176	696	1139
Bario soluble	mg/Kg	20,6	32	10,3	22,2	247	1,91	25,8	17,7	3,53	267
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	0,05	0,12	0,205	2,37	<0,025	0,048	0,187	0,093	0,598
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	<0,12	0,16	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	3571	672	131	273	5747	14,441	31,623	2192	1025	46,436
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	<0,33	2,71	2,56	3,75	<0,33	1,32	3,25	2,54	7,07
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	<0,18	<0,18	<0,18	23,4	<0,18	577	410	961	1089
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	0,18	4,85	10,9	132	<0,14	0,21	19,3	3,83	262
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	15,9
Estroncio soluble	mg/Kg	40,9	11,6	2,244	4,674	139	17,5	29,3	3,846	2,61	132
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	230	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	503
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	123	1339	246	27,823	<1,97	219	4857	117	66,867
Litio soluble	mg/Kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	13,1	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	8,06
Magnesio soluble	mg/Kg	477	93,2	40,1	83,7	1931	681	482	596	396	10,440
Manganeso soluble	mg/Kg	1,5	15,5	56,8	59,6	290	10	499	298	143	650
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	<1,2	<1,2	<1,2	2,9	5,4	3,5	<1,2	1,8	<1,2	43,9
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	<0,315	3,073	5,049	8,159	<0,315	0,459	10,6	8,503	3,476
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	1
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	<0,755	9,763	<0,755	0,89	3,045	1,946	4,769
Potasio soluble	mg/Kg	1215	383	157	298	16,453	393	261	74,5	<42,3	10,325
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	8,2
Silicio soluble	mg/Kg	168	264	480	963	<134	<134	195	432	393	<134
Sodio soluble	mg/Kg	379	<13,2	9368	4789	12,839	6195	<13,2	7567	615	8820
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	<0,21	5,99	1564	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	3,19	4,77	78,4	<0,16	<0,16	1,25	<0,16	79,5
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	<7,075	<7,075	<7,075	65,1	<7,075	9,891	15,9	13,5	55

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S, 16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842,, MN-16/11817, MN-16/11816,, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812,, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791,MN-16/11808, MN-16/11791, MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114.

V°B° OEFA

Tabla 5: Resultados de la Extracción Secuencial por la metodología de Tessier sedimento para la zona de la relavera Huinipampa

Extracción Secuencial por la metodología de Tessier		RELAVERA HUINIPAMPA				
		CMR-HU-01				
		Extracción 1	Extracción 2	Extracción 3	Extracción 4	Extracción 5
Aluminio soluble	mg/Kg	<1,6	32,8	280	473	32,869
Antimonio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Arsénico soluble	mg/Kg	<4,55	<4,55	<4,55	<4,55	13,6
Azufre soluble	mg/Kg	1319	546	<176	1294	2365
Bario soluble	mg/Kg	3,91	19,5	7,43	1,4	176
Berilio soluble	mg/Kg	<0,025	0,033	0,154	0,097	0,574
Bismuto soluble	mg/Kg	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275	<1,275
Boro soluble	mg/Kg	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52	<2,52
Cadmio soluble	mg/Kg	<0,12	<0,12	0,45	<0,12	<0,12
Calcio soluble	mg/Kg	2441	53,462	3654	1265	63,443
Cobalto soluble	mg/Kg	<0,33	0,58	1,71	1,74	6,36
Cobre soluble	mg/Kg	<0,18	323	154	1403	519
Cromo soluble	mg/Kg	<0,14	0,38	19,2	7,14	244
Estaño soluble	mg/Kg	<1,73	<1,73	<1,73	<1,73	25,6
Estroncio soluble	mg/Kg	7,732	54,7	5,185	3,477	136
Fósforo soluble	mg/Kg	<79,6	<79,6	<79,6	<79,6	461
Hierro soluble	mg/Kg	<1,97	318	4199	191	61,262
Litio soluble	mg/Kg	<0,68	<0,68	<0,68	<0,68	10,2
Magnesio soluble	mg/Kg	184	263	302	293	13,827
Manganeso soluble	mg/Kg	0,8	488	82	47,1	802
Mercurio soluble	mg/Kg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Molibdeno soluble	mg/Kg	39,7	2	4,2	2,1	131
Níquel soluble	mg/Kg	<0,315	<0,315	14,8	7,081	3,976
Plata soluble	mg/Kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Plomo soluble	mg/Kg	<0,755	<0,755	<0,755	2,217	1,913
Potasio soluble	mg/Kg	424	384	70,4	<42,3	7765
Selenio soluble	mg/Kg	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5	<4,5
Silicio soluble	mg/Kg	<134	<134	422	652	<134
Sodio soluble	mg/Kg	<13,2	7761	6433	542	9431
Talio soluble	mg/Kg	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685	<7,685
Titanio soluble	mg/Kg	<0,21	<0,21	<0,21	<0,21	1069
Uranio soluble	mg/Kg	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71	<3,71
Vanadio soluble	mg/Kg	<0,16	<0,16	<0,16	<0,16	60,6
Zinc soluble	mg/Kg	<7,075	12,1	16,1	16,5	49,1

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S, 16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842,, MN-16/11817, MN-16/11816,, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812,, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791,MN-16/11808, MN-16/11791, MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811, S-16/39820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114.

Tabla 6: Resultados de laboratorio de la prueba estática ABA en sedimento y muestras para las zonas de las relaveras Ccamacmayo y Huinipampa

DEPOSITO DE RELAVES		CCAMACMAYO			HUINIPAMPA		
ABA		SED-CA-06	CMR-CA-02	CMR-CA-03	CMR-HU-01	CMR-HU-02	CMR-HU-03
		07/09/2016	05/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	05/09/2016	06/09/2016
		14:15	10:19	11:17	10:19	15:15	11:20
ANÁLISIS	UNIDAD						
Azufre Total	%	0,03	2,32	2,46	0,66	0,77	0,3
Fizz Rating		0	3	3	3	3	3
pH Pasta		6,61	7,67	7,83	8,13	7,92	8,25
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	Kg $CaCO_3$/Ton	0,313	13,4	10,3	12,2	9,063	0,313
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	Kg $CaCO_3$/Ton	8,92	72,2	72,9	142	150	247
Potencial de Neutralización Sobek	Kg $CaCO_3$/Ton	9,23	85,6	83,2	154	159	247
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)		29,5	6,39	8,08	12,6	17,5	789
Sulfato Total	%	0,02	1,89	2,13	0,27	0,48	0,29
Sulfuro Total	%	0,01	0,43	0,33	0,39	0,29	0,01

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: S-16/38157-M1, S-16/38396, SAA-16/03445, S-16/38164, S-16/38167-M1, S-16/38397, SAA-16/03446, S-16/38165, S, 16/38168-M1, S-16/38398, SAA-16/03447, S-16/38166, S-16/38169-M1, SAA-16/03436, SAA-16/03448, S-16/38170, S-16/38176-M1, SAA-16/03437, SAA-16/03449, S-16/38171, S-16/38177-M1, SAA-16/03438, SAA-16/03450, S-16/38172, S-16/38178-M1, SAA-16/03439, S-16/38158, S-16/38173, S-16/38179-M1, SAA-16/03440, S-16/38159, S-16/38174, S-16/38180-M1, SAA-16/03441, S-16/38160, S-16/38175, S-16/38181-M1, SAA-16/03442, S-16/38161, MN-16/11903, S-16/38182-M1, SAA-16/03443, S-16/38162, MN-16/11901, S-16/38183-M1, SAA-16/03444, S-16/38163, MN-16/11899, MN-16/11848, MN-16/11847, MN-16/11846, MN-16/11845, MN-16/11844, MN-16/11843, MN-16/11842,, MN-16/11817, MN-16/11816,, MN-16/11815, MN-16/11814, MN-16/11813, MN-16/11812,, MN-16/11795, MN-16/11794, MN-16/11793, MN-16/11792, MN-16/11788, MN-16/111789, MN-16/11790, MN-16/11791,MN-16/11808, MN-16/11791, MN-16/11809, MN-16/11818, MN-16/11811, S-1639820, S-16/39821, S-16/39822 y MN 16/12114,

Tabla 7: Resultados de análisis mineralógico por difracción de rayos X

PUNTO DE MUESTREO		COMPOSICIÓN QUÍMICA	PSED-CA-01	PSED-CA-02	CMR-HU-01	CMR-CA-01
HORA DE MUESTREO			10:10	15:00	11:00	09:28
FECHA DE MUESTREO			04/09/2016	05/09/2016	06/09/2016	05/09/2016
RESULTADO			%	%	%	%
ANALISIS MINERALÓGICO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X	Carbonatos (Calcita)	CaCo3	39	19	17	11
	Plagioclasas (Albita)	NaAlSi3O8		12	4	6
	Plagioclasas (Anortita)	CaAl2Si2O8				13
	Clinopiroxeno (Diópsido)	CaMgSi2O6		11		
	Clinopiroxeno (Augita)	(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)2O6			16	14
	Moscovita (Sericita)	KaAl2(Si3Al)O10(OH,F)2	7	11	2	2
	Granates (Andradita)	Ca3Fe2(SiO4)3		10	9	11
	Feldespato Potásico (Sanidina)	(K,Na)(Si,Al)4O8	17	8	4	9
	Cuarzo	SiO2	25	6	4	<L,D,
	Flogopita	KMg3(AlSi3O10)(OH,F)2	6	5	4	1
	Feldespato Potásico (Ortoclasa)	KAlSiO8	1	4	7	2
	Plagioclasas (Anortita)	CaAl2Si2O8		3	7	
	Pirita	FeS2	1	2	2	1
	Carbonatos (Siderita)	FeCO3	<L,D,	2		
	Alunita	KAl3(SO4)2(OH)6	1	2	4	1
	Zunyita	Al13Si5O20(OH,F)18Cl	<L,D,	2		
	Arcillas (Caolinita)	Al2Si2O5(OH)4	1	1	3	1
	Yeso	CaSO4+2(H2O)	1	1		4
	Clorita (Clinocloro)	(Mg,F+2,Al)6(Si,Al)4*10(CH)8		<L,D,		
	Wurtzita	Zn0,9Fe2+0,1S	<L,D,	<L,D,		<L,D,
	Vermiculita	(Mg,Fe)3(Si,Al)4010)(OH)2,4H2O		<L,D,	3	7
	Esfalerita	(Zn,Fe)S	<L,D,	<L,D,	<L,D,	<L,D,
	Arsenopirita	FeAsS			4	4
	Anfibol (Actinolita)	Ca2(Mg,Fe2+)5Si8O228OH)2		<L,D,	4	7
	Plagioclasas (Labradorita)	Na0,4Ca0,6Al1,6Si2,4O8			3	5
	Perovquita	CatiO3			2	<L,D,

Informes de ensayo Laboratorio AGQ Perú SAC: MN-11930, MN-11931, MN-11932, MN-11933

ANEXO A.4
DIAGRAMAS DE FACIES HIDROQUÍMICAS

Tabla 1: Facies Hidroquímicas ubicadas dentro del rango 0-4 meq/l

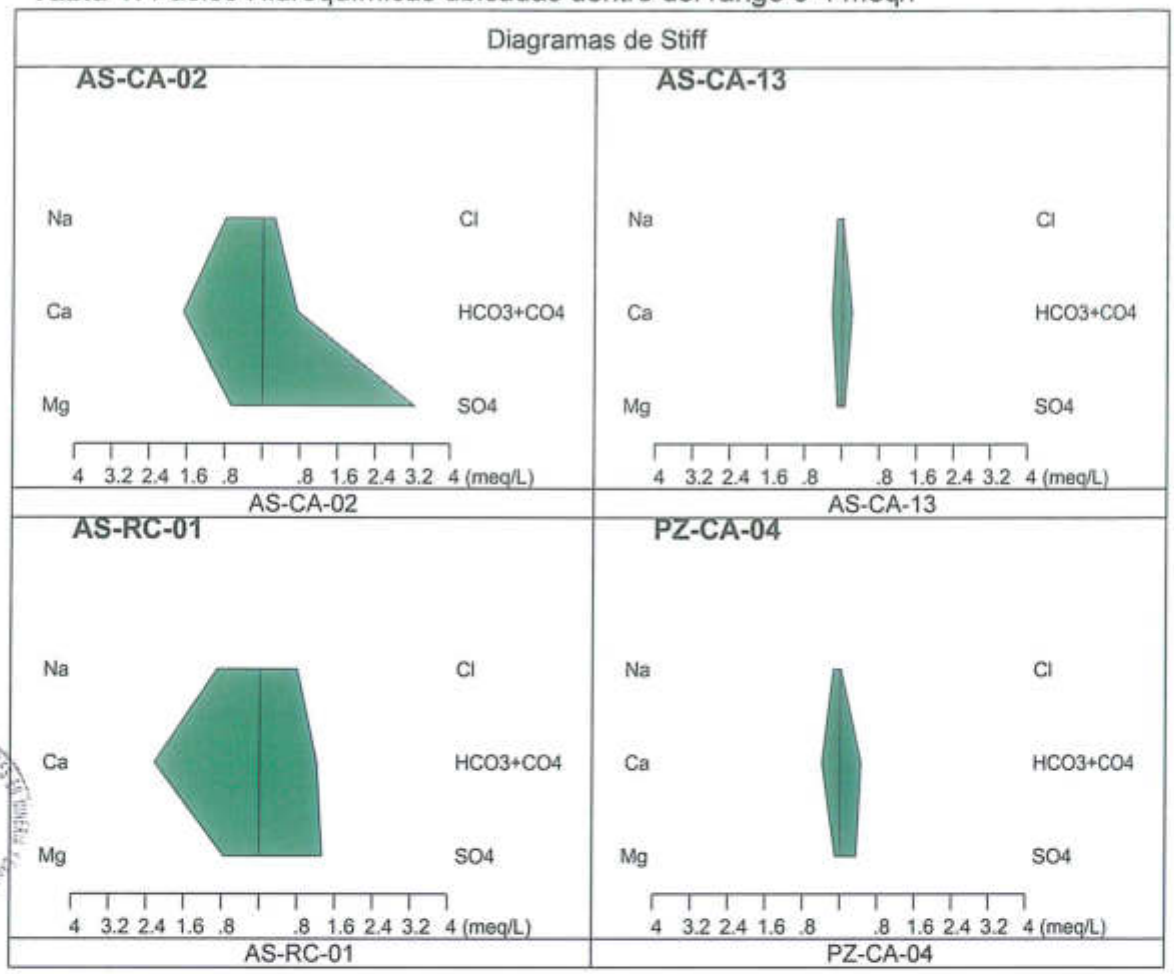
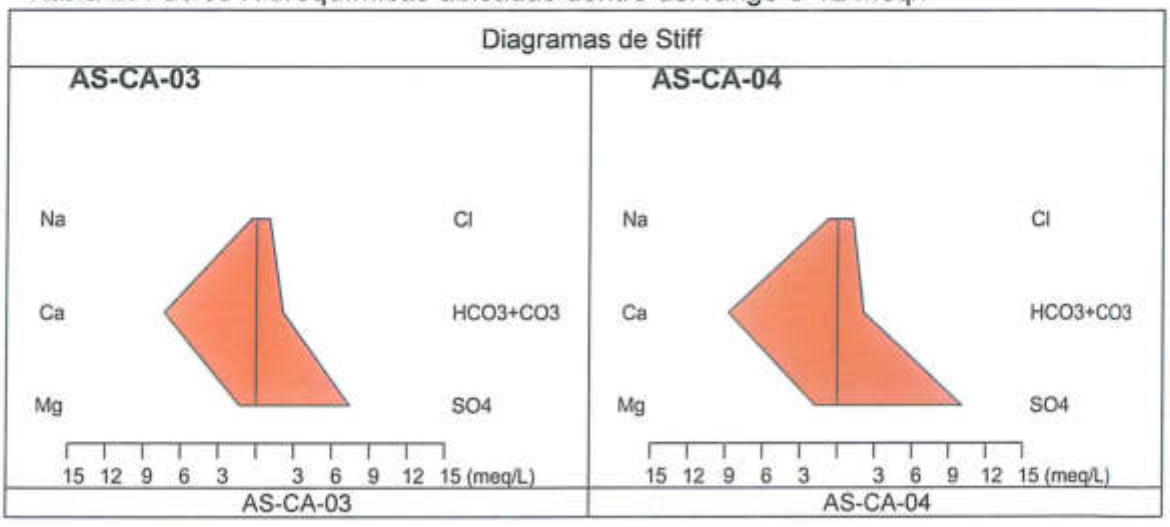
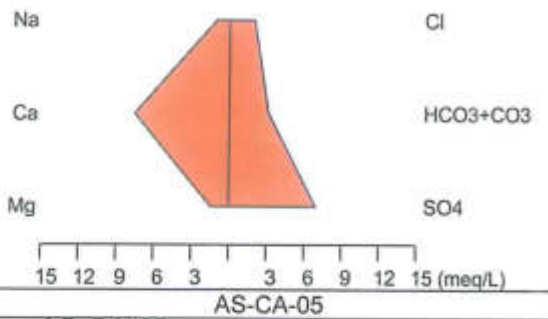


Tabla 2: Facies Hidroquímicas ubicadas dentro del rango 0-12 meq/l



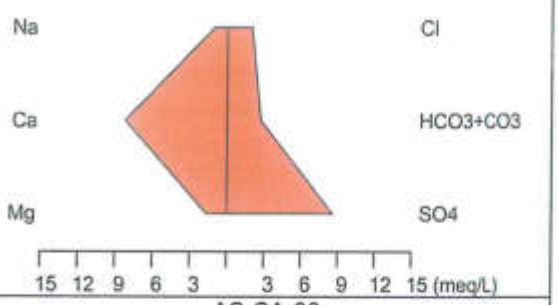
Diagramas de Stiff

AS-CA-05



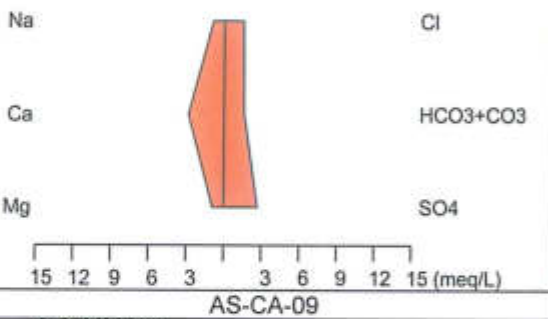
AS-CA-05

AS-CA-06



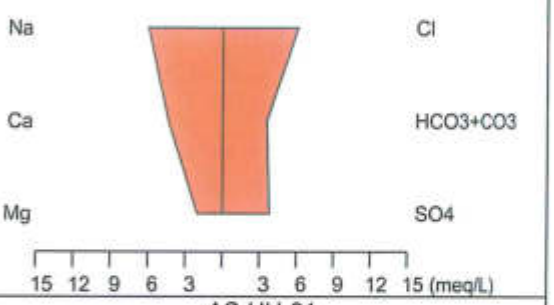
AS-CA-06

AS-CA-09



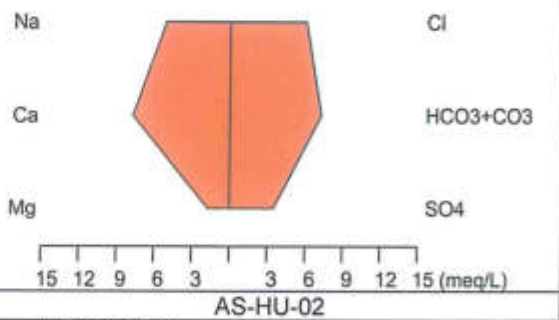
AS-CA-09

AS-HU-01



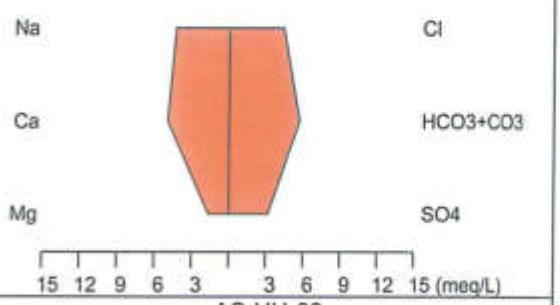
AS-HU-01

AS-HU-02



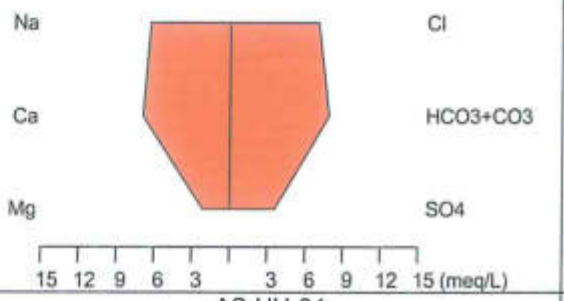
AS-HU-02

AS-HU-03



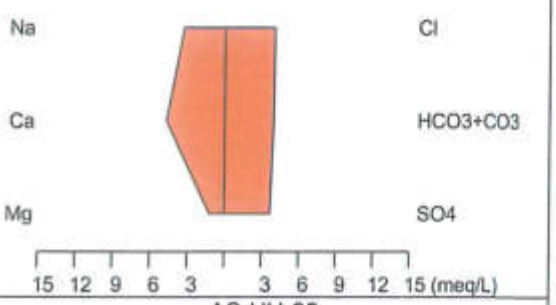
AS-HU-03

AS-HU-04



AS-HU-04

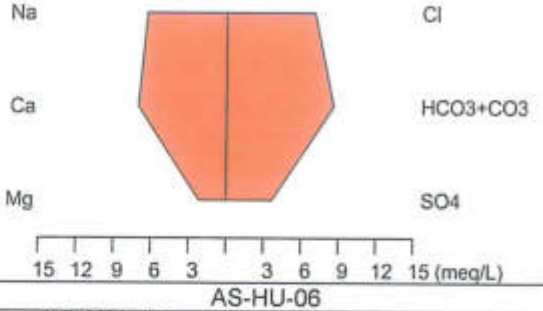
AS-HU-05



AS-HU-05

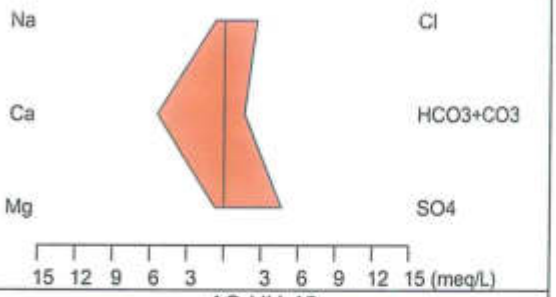
Diagramas de Stiff

AS-HU-06



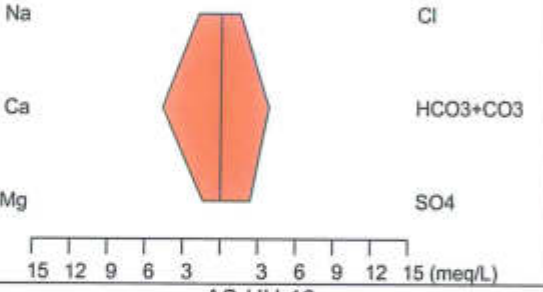
AS-HU-06

AS-HU-10



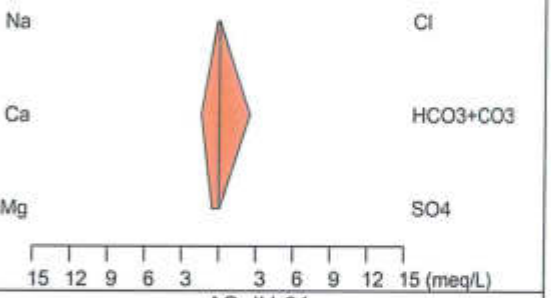
AS-HU-10

AS-HU-12



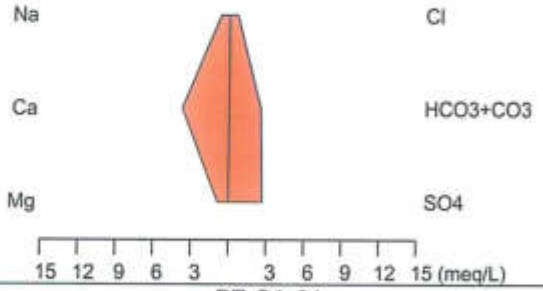
AS-HU-12

AS-JU-01



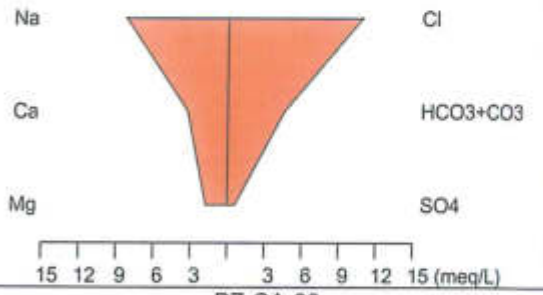
AS-JU-01

PZ-CA-01



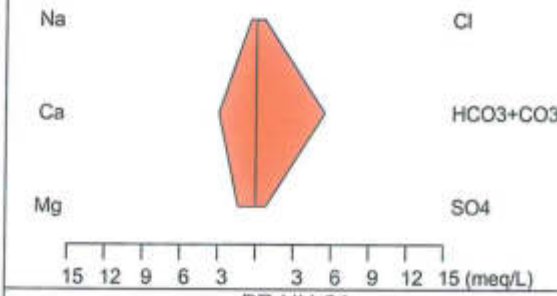
PZ-CA-01

PZ-CA-03



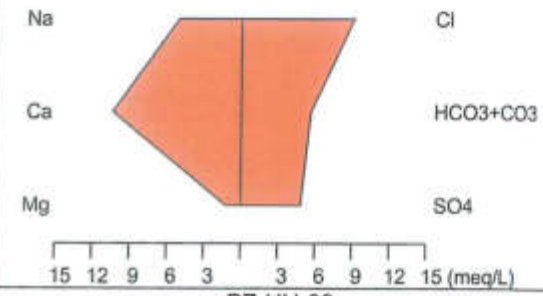
PZ-CA-03

PZ-HU-01



PZ-HU-01

PZ-HU-02



PZ-HU-02

VºBº

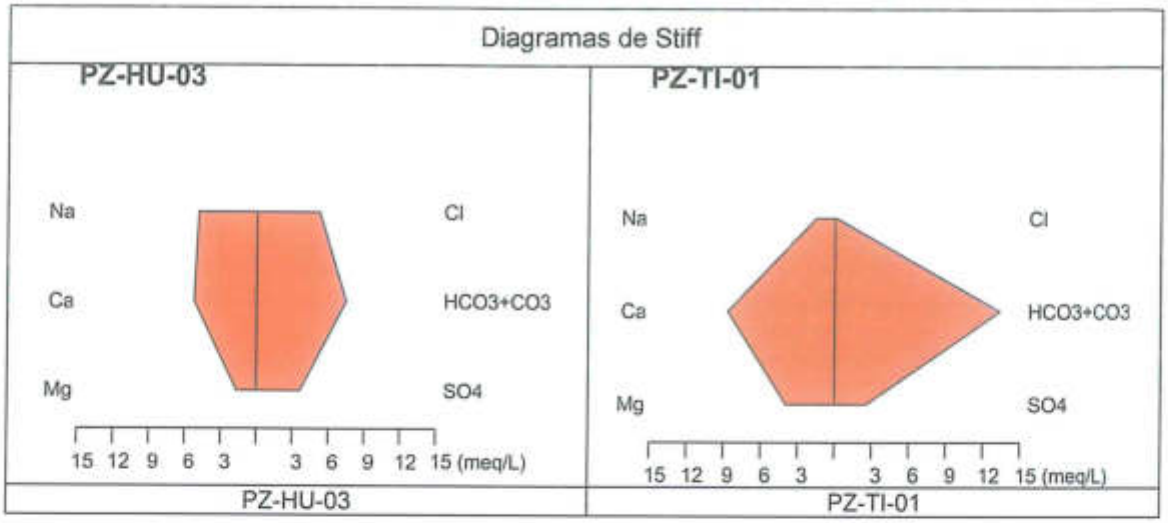
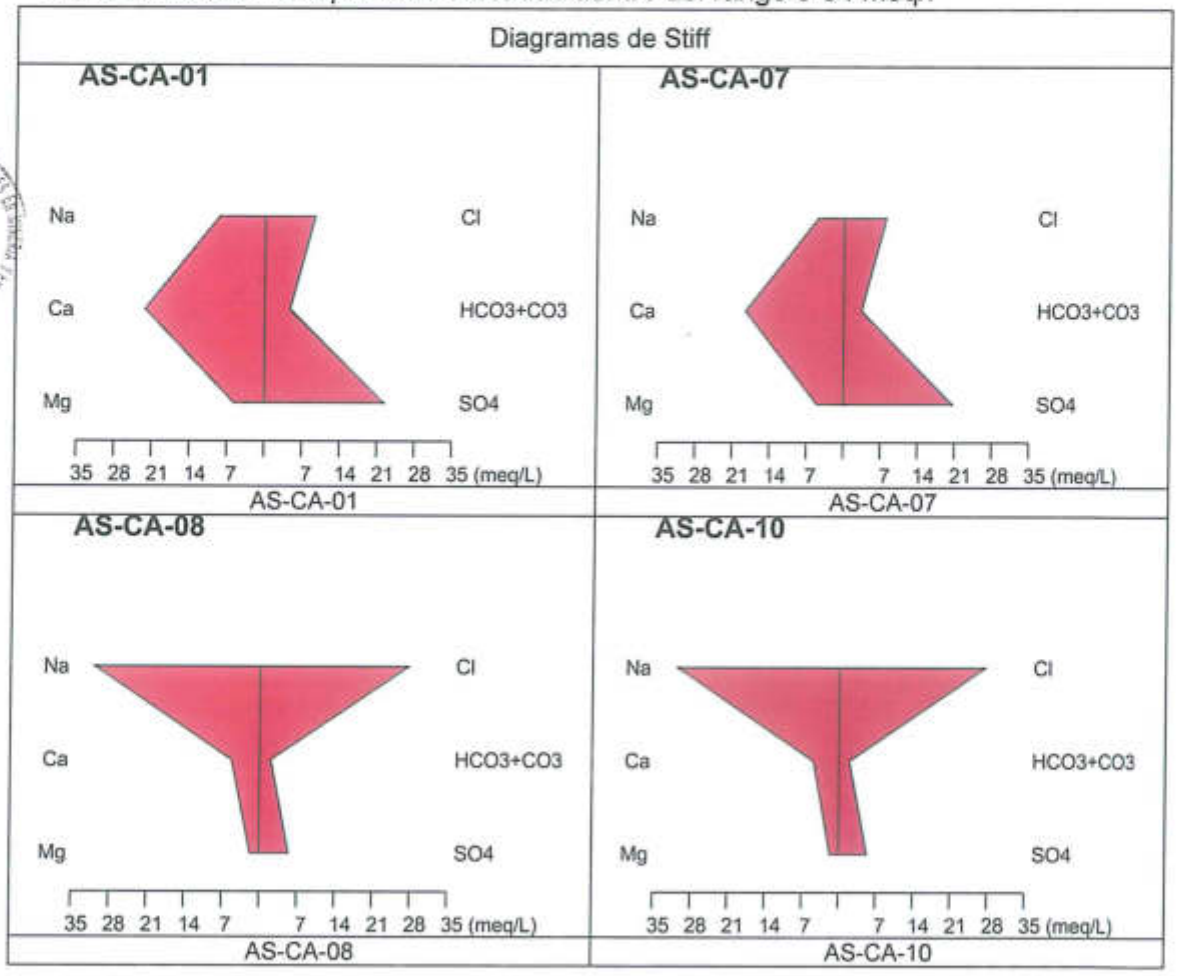
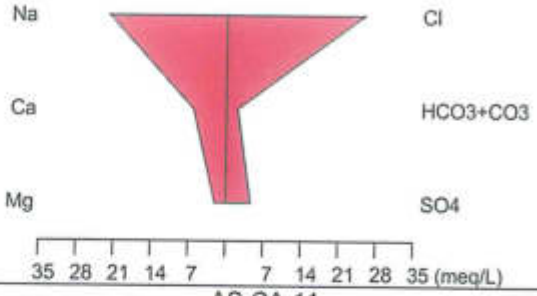


Tabla 3: Facies Hidroquímicas ubicadas dentro del rango 0-34 meq/l



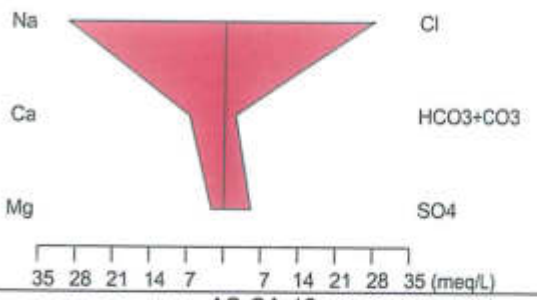
Diagramas de Stiff

AS-CA-11



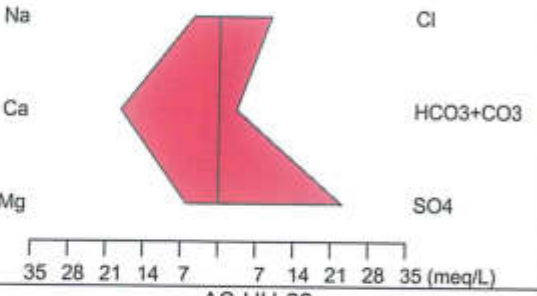
AS-CA-11

AS-CA-12



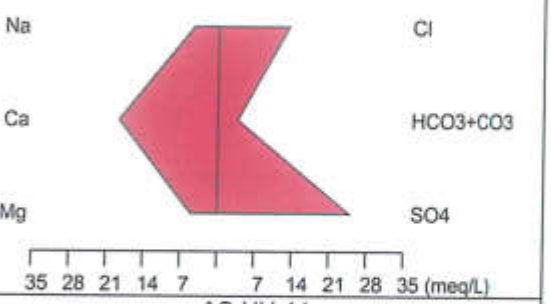
AS-CA-12

AS-HU-09



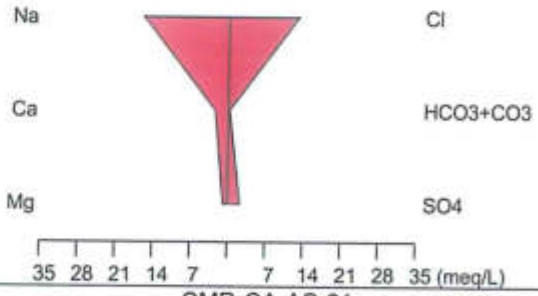
AS-HU-09

AS-HU-11



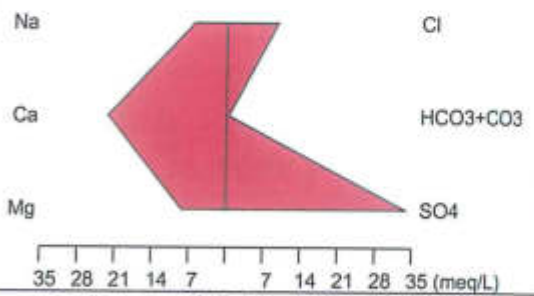
AS-HU-11

CMR-CA-AS-01



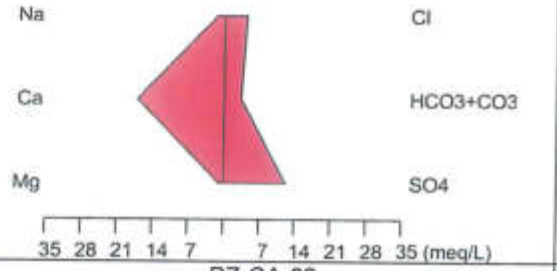
CMR-CA-AS-01

CMR-HU-AS-01



CMR-HU-AS-01

PZ-CA-02



PZ-CA-02

ANEXO A.5
TABLAS DE RESULTADOS CORRELACIÓN DE PEARSON

Resultados del análisis de correlación de Pearson del grupo de puntos de monitoreo ubicados fuera del área de influencia de los depósitos de relave.

	Turbidez	Temp. de la Fuente	pH	CE	TDS	RDO	Dureza	CO3	HCO3-	Cl-	SO4	F-1	SiO2	Al (dis)	As (dis)	B (dis)	Ba (dis)	Ca (dis)	Fe (dis)	K (dis)	Li (dis)	Mg (dis)	Mn (dis)	Na (dis)	P (dis)	Si (dis)	Sr (dis)	Ti (dis)
Turbidez	1																											
Temp. de la Fuente	0,614	1																										
pH	0,840	0,517	1																									
CE	0,038	0,686	-0,036	1																								
TDS	0,106	0,684	-0,014	0,991	1																							
RDO	0,506	0,218	0,800	-0,419	-0,408	1																						
Dureza	-0,054	0,609	-0,071	0,992	0,978	-0,449	1																					
CO3	0,712	0,487	0,968	-0,003	-0,001	0,771	-0,021	1																				
HCO3-	-0,439	0,308	-0,185	0,768	0,693	-0,487	0,825	-0,058	1																			
Cl-	0,288	0,856	0,110	0,904	0,894	-0,248	0,846	0,105	0,563	1																		
SO4	0,314	0,603	-0,041	0,856	0,912	-0,421	0,817	-0,112	0,379	0,803	1																	
F-1	-0,161	0,478	-0,335	0,913	0,930	-0,613	0,900	-0,320	0,593	0,795	0,905	1																
SiO2	0,334	0,710	0,404	0,417	0,407	0,257	0,358	0,513	0,132	0,599	0,289	0,320	1															
Al (dis)	0,687	-0,533	-0,477	-0,432	-0,411	-0,452	-0,424	-0,397	-0,300	-0,393	-0,246	-0,119	0,117	1														
As (dis)	1,000	-0,139	-0,248	0,287	0,279	-0,775	0,383	-0,354	0,611	0,102	0,258	0,110	-0,734	0,882	1													
B (dis)	-0,024	0,792	-0,053	0,762	0,739	-0,166	0,699	-0,018	0,428	0,697	0,628	0,737	0,706	-0,492	-0,352	1												
Ba (dis)	0,475	0,079	-0,021	0,528	0,497	-0,522	0,592	0,041	0,772	0,299	0,330	0,356	-0,145	-0,108	0,967	-0,049	1											
Ca (dis)	0,070	0,698	-0,008	0,996	0,997	-0,390	0,967	0,013	0,732	0,902	0,851	0,915	0,413	-0,462	0,269	0,754	0,504	1										
Fe (dis)	0,958	-0,538	-0,472	-0,443	-0,403	-0,426	-0,440	-0,407	-0,379	-0,412	-0,194	-0,085	0,124	0,992	0,297	-0,487	-0,178	-0,462	1									
K (dis)	0,428	0,936	0,298	0,862	0,878	-0,043	0,798	0,263	0,418	0,958	0,835	0,743	0,625	-0,542	-0,030	0,845	0,188	0,878	-0,521	1								
Li (dis)	-0,133	0,553	-0,593	0,971	0,921	-0,684	0,931	-0,645	0,522	0,918	0,791	0,872	0,272	0,785	0,124	0,858	0,100	0,954	0,485	0,774	1							
Mg (dis)	0,097	0,678	0,083	0,928	0,882	-0,331	0,937	0,154	0,898	0,843	0,637	0,718	0,395	-0,449	0,495	0,662	0,677	0,910	-0,509	0,762	0,836	1						
Mn (dis)	1,000	-0,044	-0,272	0,841	0,844	-0,599	0,886	-0,317	0,979	0,438	0,889	0,963	-0,345	-0,311	#¡DIV/0!	0,190	0,856	0,835	-0,261	0,412	1,000	0,665	1					
Na (dis)	0,220	0,879	0,053	0,831	0,834	-0,164	0,759	0,074	0,398	0,965	0,785	0,787	0,686	-0,381	-0,174	0,959	0,060	0,836	-0,357	0,952	0,864	0,707	0,378	1				
P (dis)	0,580	-0,204	-0,338	0,218	0,338	-0,459	0,228	-0,479	-0,179	0,002	0,617	0,400	-0,410	-0,120	0,387	-0,232	0,225	0,274	1,000	0,148	-0,059	-0,072	1,000	-0,014	1			
Si (dis)	0,170	0,238	0,057	0,614	0,695	-0,239	0,628	0,032	0,240	0,377	0,791	0,690	0,139	-0,255	0,099	0,214	0,322	0,653	-0,180	0,506	0,047	0,381	0,911	0,377	0,808	1		
Sr (dis)	0,470	0,932	0,352	0,870	0,858	-0,075	0,823	0,365	0,585	0,957	0,722	0,666	0,652	-0,439	0,190	0,793	0,396	0,870	-0,467	0,948	0,770	0,879	0,255	0,889	-0,054	0,379	1	
Ti (dis)	0,049	0,848	0,102	0,999	0,997	-0,161	0,996	0,166	0,887	0,945	0,926	0,920	0,833	-0,473	1,000	0,968	0,550	0,999	-0,464	0,930	1,000	0,996	-0,169	0,969	-0,785	0,762	0,923	1
Zn (dis)	-1,000	-0,412	-0,556	-0,399	-0,376	-0,282	-0,420	-0,408	-0,473	-0,313	-0,266	-0,177	0,362	0,990	-0,998	-0,114	-0,320	-0,412	1,000	-0,381	0,932	-0,480	-0,439	-0,177	-0,066	-0,158	-0,377	-0,249
Al (tot)	-0,116	-0,560	-0,430	-0,316	-0,348	-0,551	-0,278	-0,356	0,051	-0,351	-0,348	-0,227	-0,293	0,823	0,841	-0,429	0,382	-0,360	0,753	-0,556	0,046	-0,190	-0,263	-0,456	-0,120	-0,367	-0,370	-0,544
As (tot)	1,000	-0,097	-0,238	0,299	0,272	-0,769	0,394	-0,321	0,680	0,133	0,220	0,091	-0,686	0,920	0,996	-0,316	0,979	0,271	0,212	-0,021	0,152	0,552	#¡DIV/0!	-0,153	0,304	0,013	0,233	1,000
B (tot)	-0,060	0,769	-0,092	0,763	0,735	-0,199	0,702	-0,052	0,450	0,890	0,617	0,743	0,688	-0,489	-0,340	0,999	-0,036	0,753	-0,498	0,827	0,872	0,667	0,224	0,949	-0,246	0,197	0,760	0,960
Ba (tot)	0,512	0,074	-0,022	0,517	0,486	-0,525	0,581	0,040	0,764	0,294	0,321	0,346	-0,146	-0,091	0,966	-0,055	1,000	0,493	-0,163	0,180	0,102	0,669	0,845	0,054	0,217	0,307	0,391	0,514
Ca (tot)	0,017	0,736	-0,051	0,986	0,979	-0,375	0,962	-0,026	0,692	0,939	0,862	0,925	0,492	-0,467	0,066	0,854	0,384	0,985	-0,466	0,902	0,984	0,885	0,819	0,904	0,157	0,573	0,879	0,994
Fe (tot)	-0,582	-0,745	-0,293	-0,430	-0,425	-0,083	-0,350	-0,140	-0,162	-0,667	-0,446	-0,256	-0,124	0,525	-0,411	-0,505	-0,067	-0,440	0,549	-0,670	-0,650	-0,453	0,120	-0,607	0,069	0,062	-0,645	-0,458
K (tot)	0,299	0,920	0,195	0,860	0,867	-0,088	0,793	0,175	0,424	0,970	0,811	0,772	0,660	-0,536	-0,139	0,917	0,117	0,870	-0,513	0,958	0,834	0,749	0,405	0,966	0,047	0,445	0,928	0,959
Li (tot)	-0,158	0,545	-0,605	0,968	0,919	-0,680	0,929	-0,654	0,517	0,912	0,697	0,878	0,280	0,773	0,095	0,867	0,078	0,952	0,503	0,769	0,999	0,824	1,000	0,865	-0,064	0,052	0,757	0,999
Mg (tot)	0,034	0,741	0,027	0,948	0,903	-0,329	0,940	0,096	0,845	0,912	0,674	0,778	0,493	-0,459	0,227	0,796	0,534	0,930	-0,518	0,826	0,940	0,980	0,639	0,818	-0,130	0,356	0,907	0,998
Mn (tot)	-1,000	-0,065	-0,256	0,623	0,708	-0,465	0,620	-0,332	0,201	0,312	0,884	0,902	-0,321	-0,264	-1,000	0,149	0,287	0,662	-0,183	0,389	0,489	0,249	1,000	0,370	0,992	0,910	0,134	-0,838
Na (tot)	0,081	0,824	-0,028	0,806	0,795	-0,206	0,737	-0,021	0,411	0,938	0,731	0,789	0,674	-0,396	-0,245	0,988	0,003	0,805	-0,372	0,900	0,869	0,681	0,403	0,889	-0,094	0,307	0,834	0,960
P (tot)	-0,294	-0,142	-0,264	0,302	0,392	-0,415	0,319	-0,397	0,015	0,063	0,623	0,486	-0,453	-0,211	0,369	-0,119	0,232	0,343	-0,134	0,156	0,088	0,047	0,987	0,045	0,997	0,776	-0,026	-0,264
Si (tot)	0,175	0,167	-0,020	0,572	0,658	-0,315	0,584	-0,049	0,193	0,337	0,786	0,689	0,103	-0,142	0,138	0,176	0,315	0,610	-0,064	0,451	0,078	0,320	0,917	0,341	0,834	0,992	0,319	0,720

V°B° OEFA

	Turbidez	Temp. de la Fuente	pH	CE	TDS	RDO	Dureza	CO3	HCO3-	Cl-	SO4	F-1	SiO2	Al (dis)	As (dis)	B (dis)	Ba (dis)	Ca (dis)	Fe (dis)	K (dis)	Li (dis)	Mg (dis)	Mn (dis)	Na (dis)	P (dis)	Si (dis)	Sr (dis)	Ti (dis)
Sr (tot)	0,384	0,933	0,287	0,878	0,861	-0,097	0,827	0,307	0,584	0,976	0,721	0,697	0,680	-0,443	0,072	0,854	0,335	0,875	-0,472	0,955	0,825	0,872	0,245	0,926	-0,103	0,352	0,994	0,950
Tl (tot)	-0,009	0,749	0,060	0,547	0,520	0,052	0,475	0,120	0,228	0,749	0,406	0,521	0,833	-0,088	-0,584	0,946	-0,280	0,539	-0,073	0,722	0,650	0,467	-0,571	0,863	-0,415	0,047	0,670	0,968
Zn (tot)	-0,582	-0,588	-0,403	-0,485	-0,475	-0,326	-0,473	-0,322	-0,380	-0,489	-0,385	-0,229	0,046	0,997	-0,555	-0,300	-0,197	-0,507	0,999	-0,573	0,803	-0,536	-0,287	-0,388	0,356	-0,219	-0,540	-0,433
d a/oo2H	0,859	-0,109	0,116	-0,210	-0,180	-0,138	-0,233	0,176	-0,258	-0,103	-0,075	-0,143	0,322	0,810	0,961	-0,185	0,125	-0,221	0,801	-0,154	-0,268	-0,199	-0,287	-0,109	0,182	-0,034	-0,044	-0,182
do/oo 18 O	0,899	0,082	0,329	-0,164	-0,126	0,038	-0,206	0,363	-0,308	-0,001	-0,011	-0,154	0,441	0,663	0,939	-0,107	0,070	-0,166	0,661	-0,004	-0,246	-0,154	-0,339	0,001	0,174	-0,001	0,091	-0,089

Fuente: Elaboración propia

	Zn (dis)	Al (tot)	As (tot)	B (tot)	Ba (tot)	Ca (tot)	Fe (tot)	K (tot)	Li (tot)	Mg (tot)	Mn (tot)	Na (tot)	P (tot)	Si (tot)	Sr (tot)	Tl (tot)	Zn (tot)	d a/oo2H	do/oo 18 O
Zn (dis)	1																		
Al (tot)	0,632	1																	
As (tot)	-0,697	0,677	1																
B (tot)	-0,111	-0,491	-0,303	1															
Ba (tot)	-0,307	0,399	0,679	-0,042	1														
Ca (tot)	-0,352	-0,386	0,079	0,853	0,374	1													
Fe (tot)	0,809	0,397	-0,444	-0,492	-0,088	-0,489	1												
K (tot)	-0,306	-0,540	-0,122	0,803	0,109	0,918	-0,648	1											
Li (tot)	0,939	0,025	0,124	0,881	0,079	0,965	-0,830	0,833	1										
Mg (tot)	-0,417	-0,255	0,282	0,803	0,526	0,938	-0,492	0,838	0,934	1									
Mn (tot)	-0,271	-0,328	-0,033	0,147	0,273	0,656	0,140	0,385	0,525	0,250	1								
Na (tot)	-0,140	-0,432	-0,219	0,883	-0,003	0,890	-0,562	0,957	0,884	0,908	0,392	1							
P (tot)	-0,288	-0,180	0,288	-0,124	0,221	0,255	-0,012	0,098	0,088	0,007	0,986	-0,004	1						
Si (tot)	-0,064	-0,273	0,053	0,161	0,302	0,532	0,110	0,395	0,082	0,297	0,917	0,275	0,805	1					
Sr (tot)	-0,336	-0,384	0,116	0,843	0,330	0,901	-0,639	0,951	0,816	0,920	0,124	0,888	-0,052	0,294	1				
Tl (tot)	0,068	-0,442	-0,542	0,940	-0,284	0,665	-0,380	0,808	0,662	0,624	-0,487	0,903	-0,347	0,008	0,740	1			
Zn (tot)	0,979	0,763	-0,515	-0,286	-0,184	-0,469	0,687	-0,510	0,807	-0,505	-0,219	-0,334	-0,200	-0,113	-0,513	-0,155	1		
d a/oc2H	0,899	0,648	0,880	-0,191	0,141	-0,230	0,344	-0,170	-0,293	-0,217	-0,261	-0,152	-0,215	0,045	-0,072	-0,084	0,794	1	
do/os 18 O	0,912	0,475	0,963	-0,123	0,086	-0,173	0,189	-0,037	-0,267	-0,166	-0,293	-0,065	-0,245	0,059	0,056	0,009	0,847	0,970	1

Fuente: Elaboración propia

Resultados del análisis de correlación de Pearson del grupo de puntos de monitoreo ubicados dentro del área de influencia de los depósitos de relave.

	pH	CE	TDS	RDO	Dureza	CO3	HCO3-	Cl-	SO4	F-1	SiO2	Al (dis)	B (dis)	Ba (dis)	Ca (dis)	Fe (dis)	K (dis)	Li (dis)	Mg (dis)	Mn (dis)	Na (dis)
pH	1																				
CE	0,276242766	1																			
TDS	0,423848609	0,987382347	1																		
RDO	0,291483369	0,017896288	0,225572725	1																	
Dureza	0,306816061	0,793305039	0,800843151	-0,016759559	1																
CO3	0,157380427	-0,264486119	-0,288835106	0,094713823	-0,210147226	1															
HCO3-	-0,240053517	-0,132487341	-0,173972619	0,16673067	-0,136460449	0,282309624	1														
Cl-	0,332372916	0,75508344	0,687707968	0,11734748	0,450977753	-0,154355898	-0,054815631	1													
SO4	0,301127161	0,862351518	0,917397899	-0,027642935	0,822456511	-0,276452926	-0,361596337	0,392828073	1												
F-1	0,631139393	0,332567123	0,367048437	0,07901052	0,345047932	0,197011412	0,09250336	0,127569887	0,414897843	1											
SiO2	-0,379129549	-0,132937116	-0,108752728	0,367751212	-0,033166909	0,134363149	0,285258783	-0,113244792	-0,075787692	-0,28339145	1										
Al (dis)	0,713852813	0,132037886	0,702198884	0,775911164	0,043830274	-0,427425524	0,026275548	0,127436526	0,089497134	0,138963707	-0,069144387	1									
B (dis)	0,13714678	-0,19018667	-0,233129773	0,365919519	-0,436910618	0,390865745	0,463132126	0,238305342	-0,539277149	0,182195445	-0,123172769	0,199404636	1								
Ba (dis)	-0,025116068	-0,310377284	-0,370366193	-0,224142797	-0,137566775	-0,093662174	-0,028955424	-0,038076041	-0,340756731	-0,453959723	0,041149206	-0,130453842	-0,237459196	1							
Ca (dis)	0,156556188	0,860097787	0,905350906	-0,089674378	0,805880215	-0,30185466	-0,183350481	0,355827588	0,940500751	0,28974344	-0,03074782	0,013943192	-0,543763429	-0,305019222	1						
Fe (dis)	-0,278009565	-0,038532699	-0,060212292	-0,375298182	0,109992726	-0,380898257	-0,087278313	-0,222718929	0,020790808	-0,156573019	-0,092612215	-0,213965074	-0,264976565	-0,032736865	0,232916968	1					
K (dis)	0,193447952	0,761661762	0,747645353	0,068988436	0,471515159	-0,281632016	0,059425703	0,647971849	0,46453276	0,269706878	-0,340024122	0,392795776	0,171362125	-0,216541912	0,524263962	0,047541691	1				
Li (dis)	0,1854931	-0,155356431	-0,146285067	0,473818386	-0,288095173	0,167562839	0,663593053	0,074518785	-0,414682394	0,355737965	0,003779293	0,579118764	0,845332638	-0,328027103	-0,376779154	-0,173430382	0,211341055	1			
Mg (dis)	0,420681602	0,882576804	0,914027697	0,087880893	0,777649242	-0,1732848	-0,208160226	0,498962442	0,929484177	0,551062904	-0,155321709	0,34942065	-0,315882042	-0,334797229	0,637372071	-0,251933183	0,610132085	-0,196366442	1		
Mn (dis)	-0,264677291	-0,120106733	-0,159183851	-0,410492051	-0,021651216	-0,489756322	-0,197725726	-0,181839005	-0,037581214	-0,227390142	0,035174348	-0,294568581	-0,313154275	0,217469998	0,11700754	0,910894562	-0,150516777	-0,284288493	-0,329391909	1	
Na (dis)	0,229591435	0,403203373	0,336138298	0,084066309	0,013679939	0,002879324	-0,04417319	0,773115422	-0,021779561	0,056416489	-0,375884067	0,154829723	0,62408571	-0,133941469	-0,066750461	-0,278690784	0,644650417	0,339822434	0,162443483	-0,296590302	1
P (dis)	0,043237843	0,170786841	0,087572814	-0,074860808	-0,293127003	-0,423209179	-0,551210623	0,572648144	-0,215451073	-0,252570265	-0,595615404	-0,138691798	0,574372699	-0,20358624	-0,293019009	-0,083165547	0,201513252	0,068463473	-0,198912933	-0,034717162	0,777099618
Si (dis)	-0,541656246	-0,068744592	-0,114574981	-0,090889994	0,01647827	0,176395291	0,421389548	-0,180569866	-0,0811337	-0,169188668	0,492627606	-0,442035022	-0,102110738	-0,246983438	0,114943009	0,522504582	-0,135999022	0,034577224	-0,233865618	0,360543149	-0,355544331
Sr (dis)	0,254357615	0,860106996	0,857956662	0,119955561	0,794602919	-0,119113314	-0,058442775	0,530384635	0,865666995	0,543092368	0,099169732	-0,047933415	-0,246491394	-0,455922926	0,822626332	-0,072918064	0,516244225	-0,117656712	0,858424463	-0,129568173	0,11571709
Ti (dis)	0,476302056	0,831114167	0,893283389	0,256495084	0,754414917	-0,284192016	-0,197915197	0,327490942	0,982894253	0,535256788	-0,031111751	-0,271224025	-0,496146345	-0,408310332	0,995473732	-0,431061221	0,397421033	-0,324893105	0,947359529	-0,247694962	-0,166770418
Zn (dis)	-0,217438355	-0,158452651	-0,208200358	0,16069299	-0,320174063	0,583848304	0,442269716	0,068026518	-0,410574363	-0,166975389	0,073025052	-0,208457697	0,719704872	-0,086011109	-0,342927968	-0,243253358	0,10851954	0,472881452	-0,267678923	-0,308425672	0,453597472
Al (tot)	0,017245064	-0,034453783	-0,127515651	-0,180369325	0,013057532	-0,151224095	0,07566935	0,339204144	-0,24706402	-0,217215182	-0,208885685	-0,091950058	-0,007069442	0,628458011	-0,25566933	-0,050056647	0,189907384	-0,094705557	-0,099230059	-0,062424354	0,246722746
B (tot)	0,164236247	-0,19237244	-0,228096392	0,385771746	-0,430450191	0,366306562	0,492241834	0,229852698	-0,540957431	0,190414948	-0,123859714	0,266713418	0,955967504	-0,232192738	-0,536462099	-0,265029629	0,172557983	0,874557045	-0,315877242	-0,318606966	0,606316106
Ba (tot)	-0,035985153	-0,259107606	-0,335675178	-0,267085055	-0,126276681	-0,131136691	-0,03569532	0,078714605	-0,359870998	-0,443360353	-0,077240818	-0,186494098	-0,163640617	0,940999287	-0,340907507	-0,004707326	-0,091384305	-0,290658104	-0,313928318	0,148185314	0,02402543
Ca (tot)	0,126322542	0,828529604	0,83290834	-0,213006613	0,811111026	-0,416990315	-0,11760948	0,477894332	0,807140251	0,17333147	-0,13188896	0,012932126	-0,550874695	0,021530182	0,868933126	0,227387351	0,632834091	-0,408780958	0,776208862	0,097012151	0,043702856
Cu (tot)	0,043266687	-0,147082178	-0,223275211	-0,31440492	-0,054120088	-0,116064872	0,162242459	0,33782325	-0,356724196	-0,25312289	-0,172550701	0,014998976	0,012916393	0,682010972	-0,36653907	-0,106682417	0,136472902	-0,059400806	-0,180674107	-0,131017324	0,218926753
Fe (tot)	0,016035117	-0,053863133	-0,142171674	-0,185953271	-0,007393947	-0,140319575	0,070727222	0,270880285	-0,2423134	-0,212132	-0,191760126	-0,279579847	-0,010587368	0,631317756	-0,252033319	-0,038760194	0,189964171	-0,097487371	-0,104522855	-0,06036689	0,232750632
K (tot)	0,18748708	0,737293732	0,718554319	0,034656762	0,458557879	-0,299546282	0,062012182	0,670276636	0,43884777	0,24376359	-0,351980478	0,383346302	0,154047378	-0,138283999	0,498049128	0,040907228	0,990727652	0,180667954	0,593922921	-0,142172432	0,647734083
Li (tot)	0,196658852	-0,1547168	-0,140760645	0,475653411	-0,28101261	0,153149729	0,65893302	0,072195093	-0,41272035	0,347318278	0,001629456	0,610258502	0,82811284	-0,310451009	-0,369027217	-0,16539757	0,21418242	0,998213581	-0,196473457	-0,27964482	0,329465817
Mg (tot)	0,37830177	0,840498439	0,84064283	0,029608132	0,751914216	-0,236083779	-0,174348924	0,57401766	0,828386943	0,442815174	-0,185137733	0,339265862	-0,328755146	-0,113981963	0,734663541	-0,264366747	0,841354419	-0,239283926	0,940357028	-0,341589704	0,215396602
Mn (tot)	-0,046175242	-0,072203889	-0,163884982	-0,261908969	-0,025827631	-0,255594589	0,006252752	0,226666024	-0,235500372	-0,262084712	-0,169125515	-0,26826504	-0,098436538	0,675668557	-0,219460527	0,142674501	0,163063647	-0,180236798	-0,15680748	0,155535545	0,159181011
Na (tot)	0,188074053	0,380407354	0,295915095	0,043142301	-0,003916511	-0,046660993	-0,017579842	0,776430423	-0,054434149	0,044596946	-0,379004965	0,127471605	0,618294583	-0,093265502	-0,103188379	-0,276467225	0,624234367	0,336224624	0,135952068	-0,288510123	0,993234184
P (tot)	0,006811087	0,031744241	-0,071792632	-0,141147126	-0,217913026	-0,180168407	-0,319362441	0,599030401	-0,302135482	-0,322126018	-0,414848915	-0,096779995	0,365666506	0,238262014	-0,378787317	-0,067830395	0,236616506	-0,035138678	-0,223699436	-0,021849621	0,765025443
Si (tot)	-0,155517883	-0,075316709	-0,176493836	-0,21307059	-0,003445441	-0,080793343	0,205487936	0,21245058	-0,268620316	-0,268271012	-0,036682586	-0,44800337	-0,041313507	0,551270255	-0,214781945	0,120954534	0,148506253	-0,085430684	-0,178774898	0,04666339	0,122116253
Sr (tot)	0,228536849	0,863259527	0,856557594	0,0994944	0,788508905	-0,133985734	-0,041804744	0,549037924	0,857147523	0,525124036	0,100025806	-0,08899156	-0,255513488	-0,419679162	0,813845843	-0,083322975	0,525560329	-0,133412734	0,870782301	-0,139816926	0,121010879
Ti (tot)	0,223018057	0,292568361	0,230228849	-0,074968189	0,290668563	-0,185544689	-0,097088719	0,457532426	0,144664859	-0,081868333	-0,158346687	-0,500524365	-0,21123956	0,558631941	0,079776997	-0,229776628	0,407632768	-0,301520025	0,301991842	-0,23753353	0,224841131
Zn (tot)	0,002812726	-0,068624851	-0,164090747	-0,188718621	-0,037353776	-0,138314755	0,093708351	0,281188405	-0,278903008	-0,220080632	-0,204521549	-0,147007841	0,042441657	0,637343118	-0,288294502	-0,047090402	0,197175428	-0,05957488	-0,131898546	-0,060527783	0,270953538
d o/oo2H	0,488141651	0,051751079	0,105792848	-0,030020198	0,161323754	-0,216917921	-0,520359215	-0,000147146	0,243224735	0,135027343	-0,170235958	0,150977673	-0,304539745	0,454368116	0,124484804	-0,070133425	-0,094051382	-0,347746888	0,189688484	0,226088015	-0,107475668
do/oo 18 O	0,509220135	0,040453206	0,102377276	0,01068629	0,165119164	-0,224541244	-0,497594026	-0,009239038	0,228353541	0,151077274	-0,167643185	0,207754001	-0,278749684	0,446596393	0,110559589	-0,076867108	-0,08453066	-0,301586893	0,185681045	0,212911154	-0,107273782

Fuente: Elaboración propia

	P (dis)	Si (dis)	Sr (dis)	Ti (dis)	Zn (dis)	Al (tot)	B (tot)	Ba (tot)	Ca (tot)	Cu (tot)	Fe (tot)	K (tot)	Li (tot)	Mg (tot)	Mn (tot)	Na (tot)	P (tot)	Si (tot)	Sr (tot)	Ti (tot)	Zn (tot)	d o/oo2H	do/oo 18 O
P (dis)	1																						
Si (dis)	-0,346822877	1																					
Sr (dis)	-0,161953288	0,12529495	1																				
Ti (dis)	-0,418340265	-0,008945142	0,848941506	1																			
Zn (dis)	0,439311664	-0,036810528	-0,314141243	-0,500064949	1																		
Al (tot)	-0,048883493	-0,130156306	-0,235849496	-0,304971932	-0,15667622	1																	
B (tot)	0,528561939	-0,10460076	-0,253427021	-0,490807814	0,704056499	-0,01361582	1																
Ba (tot)	-0,101802892	-0,227644499	-0,45264742	-0,443075623	-0,101732054	0,84504599	-0,165109875	1															
Ca (tot)	-0,327716424	0,057509264	0,700015446	0,802343286	-0,411960286	0,265344174	-0,545690824	0,090065496	1														
Cu (tot)	-0,119391631	-0,111503157	-0,349892392	-0,354016206	-0,197046651	0,999884963	0,016967038	0,873914745	0,20810138	1													
Fe (tot)	-0,064416346	-0,133846234	-0,228700304	-0,307942038	-0,144084588	0,9996313	-0,017308868	0,84603816	0,25057184	0,999770882	1												
K (tot)	0,197476645	-0,142204028	0,491705474	0,355633074	0,085738207	0,286222522	0,156283167	0,003090413	0,654993216	0,257074748	0,286840621	1											
Li (tot)	0,046813317	0,032783559	-0,125661747	-0,326436746	0,45534959	-0,082681897	0,862068263	-0,274208859	-0,394793151	-0,033470953	-0,085681284	0,18599912	1										
Mg (tot)	-0,221676575	-0,247061264	0,783850981	0,826526119	-0,318230942	0,237800459	-0,330968031	-0,026514043	0,84213122	0,183873311	0,224203725	0,664119833	-0,235585716	1									
Mn (tot)	-0,079268752	-0,071506004	-0,248460498	-0,328330932	-0,218011166	0,973835576	-0,107433135	0,874226032	0,287978556	0,973434263	0,975868451	0,264977409	-0,167785264	0,177459167	1								
Na (tot)	0,773213058	-0,340213149	0,091823334	-0,181609613	0,429233836	0,311916031	0,600851175	0,079182452	0,044831575	0,292930171	0,296780497	0,638122378	0,326749471	0,218408592	0,222975446	1							
P (tot)	0,82241142	-0,317466291	-0,2927623	-0,479389346	0,211684481	0,538096349	0,335408952	0,43573993	-0,11442232	0,51106184	0,526007707	0,286539125	-0,040612078	-0,048931745	0,513919238	0,794257603	1						
Si (tot)	-0,161373418	0,181609573	-0,190301328	-0,313304549	-0,150000454	0,949963892	-0,04842766	0,769478824	0,265855716	0,953002102	0,950074592	0,242525831	-0,074074519	0,143092049	0,943962884	0,190051341	0,424103836	1					
Sr (tot)	-0,188587566	0,132491417	0,996008952	0,843918722	-0,32580493	-0,156233452	-0,264488268	-0,39927734	0,727100491	-0,265926463	-0,157989629	0,510053556	-0,141783826	0,812354275	-0,178968193	0,104334814	-0,26405027	-0,118048756	1				
Ti (tot)	-0,144677983	-0,241481814	0,113383869	0,078419858	-0,316722244	0,901743923	-0,224326531	0,73027338	0,577329789	0,924338847	0,89175489	0,489490005	-0,293166747	0,606787671	0,854241613	0,269307847	0,391544842	0,813418269	0,187030361	1			
Zn (tot)	-0,023529844	-0,153087281	-0,258860658	-0,34415986	-0,090533926	0,998224683	0,034823528	0,850617567	0,216027108	0,998601456	0,996996217	0,293052844	-0,048824626	0,19587913	0,972071583	0,336798893	0,556709941	0,941033107	-0,188722678	0,870805506	1		
d o/oo2H	0,038273429	-0,666726918	-0,02061459	0,182863467	-0,192627497	-0,081376628	-0,29616467	0,273440102	0,076906604	-0,146393937	-0,078155557	-0,084985867	-0,33672845	0,145968686	-0,010217444	-0,132203513	-0,01014793	-0,290354899	-0,045187408	0,03210005	-0,07319151	1	
do/oo 18 O	0,01806663	-0,676313569	-0,022348345	0,175779401	-0,189863639	-0,086591659	-0,267702392	0,263799337	0,062980356	-0,147489408	-0,082449638	-0,077280485	-0,290096558	0,141428808	-0,019338168	-0,133297405	-0,027787367	-0,297679288	-0,04871554	0,025639157	-0,077164389	0,997331276	1

Fuente: Elaboración propia

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES - OEFA - V°B°

V°B°

ANEXO B
REPORTES DE CAMPO

ANEXO B.1
REPORTE DE CAMPO DEL COMPONENTE AGUA

REPORTE DE MONITOREO DEL COMPONENTE AGUA COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. – DEPÓSITO DE RELAVES EN CIERRE PROGRESIVO CCAMACMAYO Y HUINIPAMPA (TINTAYA-ZONA TINTAYA)

Tipo de Evaluación	Regular		PLAN DE TRABAJO "EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. (TINTAYA - ZONA TINTAYA)"
	Especial	X	
	Otro		

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A.
Área de operación o proyecto	TINTAYA – ZONA TINTAYA
Distrito	ESPINAR
Provincia	ESPINAR
Departamento	CUSCO

2. DATOS DEL MONITOREO

Fecha inicio (dd-mm-aa)	01-09-2016
Fecha fin (dd-mm-aa)	13-09-2016
Equipo Técnico	Ing. José Carlos Farfán Meza
	Ing. Mónica Jaimes Borda
	Blgo. Jorge Kelvin Alvarez Tejada
	Ing. Karen Elizabeth Martínez Ozejo
	Ing. Caleb Pérez Quispe

VºBº

Puntos de muestreo de agua superficial

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
Zona Ccamacmayo						
1	AS-CA-04	Quebrada Paccpaco naciente	Ubicado en la quebrada sin nombre, sector de Paccpaco	252519	8355173	4028
2	AS-CA-05	Quebrada Paccpaco	Ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08	253273	8356698	3988
3	AS-CA-06	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo	251815	8356712	3915
4	AS-CA-08	Río Salado	Ubicado en el rio Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	252264	8358724	3882
5	AS-CA-10	Río Salado	Ubicado en el rio Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	251667	8359056	3925
6	AS-CA-12	Río Salado	Ubicado en el rio Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el rio Tintaya	251031	8359960	3894
7	AS-CA-09	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 200 m de la confluencia con el rio Salado	251917	8358708	3925
8	AS-CA-11	Río Tintaya	Ubicado en el rio Tintaya en el sector de Coccarita, antes de la confluencia con el río Salado	250389	8357683	3982

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
9	AS-CA-14**	Río Tintaya	Estación río Tintaya a 500 m del punto RT-04 (punto del administrado)	250372	8355649	3950
10	AS-CA-15**	Canal Coccarita	Canal Coccarita	250339	8355628	3955
11	AS-CA-16**	Río Tintaya	Ubicado en el río Tintaya	250444	8354562	3971
Zona Huinipampa						
12	AS-RC-01	Río Cañipia	Ubicado en el río Cañipia	241988	8348831	3978
13	AS-HU-10*	Subdrenaje Huinipampa 3	Agua de poza de sedimentación de agua de no contacto ubicada a 50 m del depósito de relaves Huinipampa	243709	8349963	3971
14	AS-HU-11*	Subdrenaje Huinipampa 1	Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas	243798	8350199	3983
15	AS-HU-09*	Subdrenaje Huinipampa 2	Ubicado al dique del depósito de relaves Huinipampa***	243954***	8350225***	3994

*Subdrenaje
**Solo se tomaron parámetros de campo
***Las descripciones y coordenadas de este punto fueron corregidas en gabinete.

VºBº

Puntos de muestreo de agua subterránea

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
Zona Ccamacmayo					
1	AS-CA-01	Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco	252532	8355345	3982
2	AS-CA-02	Ubicado a 40 m del ojo de agua principal en el sector de casa bomba*	251391	8358604	3925
3	AS-CA-03	Ubicado en el manantial Jalastro	252667	8354859	4012
4	AS-CA-13	Manantial naciente del río Tintaya	251103	8348445	4287
5	PZ-CA-01	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 250 m aproximadamente.	251690	8356549	3972
6	PZ-CA-02	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 100 m. del marguen derecho.	251909	8356414	4228
7	PZ-CA-03	Piezómetro ubicado en el dique del depósito de relaves Ccamacmayo	251926	8356079	4028
8	PZ-TI-01	Piezómetro ubicado 20 m del río Tintaya	250357	8355649	3967
9	PZ-CA-04	Pozo artesanal ubicado en el poblado Huancané Alto	254554	8355009	4015
Zona Huinipampa					
10	AS-HU-01	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa	243330	8350181	3996

N°	Código	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
11	AS-HU-02	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa	242981	8350231	3987
12	AS-HU-05	Ubicado en la quebrada Huinipampa sector de la familia Taya	244541	8348021	3939
13	AS-HU-06	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca	242648	8348816	3943
14	AS-JU-01	Ubicado en el afloramiento de agua Jutu	241752	8346208	4005
15	AS-HU-12	Ubicado en el manantial Choquepito	242774	8354295	4008
16	AS-HU-03	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara	242942	8348615	3973
17	AS-HU-04	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara*	242861	8348739	3974
18	PZ-HU-01	Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relaves Huinipampa	244168	8350567	3998
19	PZ-HU-02	Pozo artesanal ubicado a 1 km. Del dique del depósito de relaves Huinipampa	242763	8350227	3990
20	PZ-HU-03	Pozo artesiano, ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa 1 km. Aproximadamente.	243068	8350696	3990

*Las descripciones de estos puntos fueron corregidas en gabinete.

V°B° OEFA

Protocolo de monitoreo de agua

Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, aprobado por Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA.

Parámetros de laboratorio

Matriz	Parámetros	Observaciones
Calidad de Agua	Aceites y Grasas	-
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	-
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	-
	Solidos Suspendidos Totales (SST)	-
	Solidos Disueltos Totales (SDT)	-
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	-
	Dureza Total	-
	Cromo Hexavalente Total	-
	Metales Totales por ICP (incluye Hg)	Incluye duplicados y blancos de campo.
	Cianuro Total	-
	Cianuro Wad	-
	Metales Disueltos por ICP (incluye Hg)	-
	Cloruros	-
	Sulfuros	-
	Sulfatos	-
	Nitrógeno Amoniacal	-
	Nitritos	-
	Nitratos	-

Matriz	Parámetros	Observaciones
	Carbonatos	-
	Bicarbonatos	-
	Fluoruros	-
	Fosfatos Totales	-
	Nitrógeno Total	-
	Silicatos	-
	Oxígeno 18	-
	Deuterio	-

Laboratorios acreditados:
INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C.
AGQ PERU S.A.C.
NSF ENVIROLAB S.A.C

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas	Cantidad de muestras no ingresadas
3344	Agua superficial	Aceites y Grasas	40	35	05
		Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	15	---	15
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	15	15	00
		Solidos Suspendidos Totales (SST)	15	15	00
		Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	25	25	00
		Dureza Total	40	35	05
3346	Agua superficial	Cromo Hexavalente Total	40	35	05
		Metales totales + Hg, incluye duplicados y blancos de campo	52	35 + 03 duplicados + 03 blanco	11
		Carbonatos	40	35	05
		Bicarbonatos	40	35	05
		Cianuro Wad	40	35	05
		Metales Disueltos por ICP (incluye Hg)	40	35	05
		Cloruros	40	35	05
		Sulfuros	40	35	05
		Sulfatos	40	35	05
		Nitrógeno Amoniacal	40	35	05
		Nitritos	25	---	---
		Nitratos	25	---	---
		Silicatos	40	35	05
		Fosfatos Totales	40	---	---
		Nitrógeno Total	40	35	05
		Fluoruros	40	35	05
3345	Agua superficial	Solidos Disueltos Totales (SDT)	40	35	05
		Cianuro Total	40	35	05
3347	Agua superficial	Isotopos: Oxigeno 18 y Deuterio	30	30	---

3. OBSERVACIONES

- Esta ficha no incluye los resultados analíticos del monitoreo ambiental porque aún no se cuenta con los reportes de laboratorio.

4. ANEXOS

	Si	No
Copias de Cadenas de Custodia con sello de recepción del laboratorio		x
Registro fotográfico		x
Mapa de ubicación de los puntos de muestreo		x
Certificados de Calibración de equipos		x

FECHA

22/09/2016

Ing. José Carlos Farfán Meza
Tercero Evaluador

VºBº

V°B°

ANEXO B.2
REPORTE DE CAMPO DEL COMPONENTE SEDIMENTO

REPORTE DE MONITOREO DEL COMPONENTE SEDIMENTO COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. – DEPÓSITO DE RELAVES EN CIERRE PROGRESIVO CCAMACMAYO Y HUINIPAMPA (TINTAYA-ZONA TINTAYA)

Tipo de Evaluación	Regular		PLAN DE TRABAJO "EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. (TINTAYA - ZONA TINTAYA)"
	Especial	X	
	Otro		

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A.
Área de operación o proyecto	TINTAYA – ZONA TINTAYA
Distrito	ESPINAR
Provincia	ESPINAR
Departamento	CUSCO

2. DATOS DEL MONITOREO

Fecha inicio (dd-mm-aa)	01-09-2016
Fecha fin (dd-mm-aa)	13-09-2016
Equipo Técnico	Ing. José Carlos Farfán Meza
	Ing. Mónica Jaimes Borda
	Blgo. Jorge Kelvin Alvarez Tejada
	Ing. Karen Elizabeth Martínez Ozejo
	Ing. Caleb Pérez Quispe

V°B° OEFA

Puntos de muestreo de sedimento

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
Zona Ccamacmayo						
1	SED-CA-01	Manantial Valentina	Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco	252532	8355345	3982
2	SED-CA-02	Manantial Jalastro	Ubicado en el manantial Jalastro	252667	8354859	4012
3	SED-CA-03	Quebrada Paccpaco	Ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08	253273	8356698	3988
4	SED-CA-04	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo	251815	8356712	3915
5	SED-CA-05	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	252264	8358724	3882

N°	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
6	SED-CA-07	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	251667	8359056	3925
7	SED-CA-08	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya	251031	8359960	3894
8	SED-CA-09	Manantial Chillahuipujo	Manantial naciente del río Tintaya	251103	8348445	4287
Zona Huinipampa						
9	SED-HU-01	Manantial Huinipampa 1	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa	243330	8350181	3996
10	SED-HU-02	Manantial Huinipampa 2	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa	242981	8350231	3987
11	SED-HU-06	Manantial Quetara 3	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca*	242648	8348816	3943
12	SED-HU-11	Subdrenaje Huinipampa 1	Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas+	243798	8350199	3983
13	SED-HU-03	Manantial Quetara 1	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara	242942	8348615	3973
14	SED-HU-04	Manantial Quetara 2	Ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara*	242861	8348739	3974

*Las descripciones de estos puntos fueron corregidas en gabinete.

VºBº

Protocolo de monitoreo de sedimento

"Manual de Métodos de Muestreo y Preservación de Muestras de las Sustancias Prioritarias para las Matrices Prioritarias del PRONAME" de la República de México; "Procedimiento para muestreo de agua y sedimentos" elaborado por el Standar Operating Procedure (SOP) #2013, Sediment Sampling, Environment Protection Agency (EPA), Rev. #20.0, Date: 11/17/1994. Asimismo, se siguieron las recomendaciones del laboratorio AGQ Perú S.A.C.

Parámetros de laboratorio

Matriz	Parámetros	Observaciones
Calidad de Sedimento, mineral y material de relave	Análisis mineralógico	-
	Prueba de ecotoxicidad (TCLP)	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F1	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F2	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F3	-
	Textura	-
	Metales Totales	-
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	-
	ABA	-
	Análisis granulométrico	-

Laboratorios acreditados: INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C. CONSORCIO AGQ PERU S.A.C. y NSF ENVIROLAB S.A.C

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas	Cantidad de muestras no ingresadas
3434	Sedimento	Análisis mineralógico	2	4	-2 (se amplió TDR)
3343	Sedimento	Prueba de ecotoxicidad (TCLP)	2	2	0
3342	Sedimento	Hidrocarburos Totales de petróleo F1	17	12	5
		Hidrocarburos Totales de petróleo F2	17	12	5
		Hidrocarburos Totales de petróleo F3	17	12	5
		Textura	15	13	2
		Metales Totales	24	27	-3 (se amplió TDR)
		Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	15	15	0
		ABA	23	20	3
		Análisis granulométrico	8	9	-1 (se amplió TDR)

VºBº

3. OBSERVACIONES

- Esta ficha no incluye los resultados analíticos del monitoreo ambiental porque aún no se cuenta con los reportes de laboratorio.

4. ANEXOS

	Si	No
Copias de Cadenas de Custodia con sello de recepción del laboratorio		X
Registro fotográfico		X
Mapa de ubicación de los puntos de muestreo		X
Certificados de Calibración de equipos		X

FECHA

22/09/2016

Ing. José Carlos Farfán Meza
Tercero Evaluador

ANEXO B.3
REPORTE DE CAMPO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES

REPORTE DE MONITOREO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES COMO PARTE DE LA EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. – DEPÓSITO DE RELAVES EN CIERRE PROGRESIVO CCAMACMAYO Y HUINIPAMPA (TINTAYA-ZONA TINTAYA)

Tipo de Evaluación	Regular		PLAN DE TRABAJO "EVALUACIÓN REALIZADA A LA UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A. (TINTAYA - ZONA TINTAYA)"
	Especial	X	
	Otro		

1. DATOS DEL ADMINISTRADO

Razón social del administrado	UNIDAD MINERA ANTAPACCAY S.A.
Área de operación o proyecto	TINTAYA – ZONA TINTAYA
Distrito	ESPINAR
Provincia	ESPINAR
Departamento	CUSCO

2. DATOS DEL MONITOREO

Fecha inicio (dd-mm-aa)	01-09-2016
Fecha fin (dd-mm-aa)	13-09-2016
Equipo Técnico	Ing. José Carlos Farfán Meza
	Ing. Mónica Jaimes Borda
	Blgo. Jorge Kelvin Alvarez Tejada
	Ing. Karen Elizabeth Martínez Ozejo
	Ing. Caleb Pérez Quispe

VºBº

Puntos de muestreo de agua residual industrial

N°	Código	Componente evaluado	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)
Zona Ccamacmayo						
1	CMR-CA-AS-01	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo	251390	8355389	4011
2	AS-CA-07	Subdrenaje Ccamacmayo	Agua residual del proceso industrial del depósito de relaves Ccamacmayo	251783	8356439	3939
Zona Huinipampa						
3	CMR-HU-AS-01	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa	245367	8350022	3950

Puntos de muestreo de sedimento

N°	Código	Lugar	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)	Profundidad (cm)
Zona Ccamacmayo							
1	SED-CA-06	Formación Yauri	Ubicado en el dique Ccamacmayo Buzamiento NO, intercalación de la arena volcanica y Limos (medio lacustre)	251974	8356444	3963	–
2	CMR-CA-01*	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-01A y CMR-CA-01 B	251655	8355873	3925	0-100
3	CMR-CA-01A	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	251655	8355873	3964	0-30
4	CMR-CA-01B	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
5	CMR-CA-02	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-02A y CMR-CA-02 B	252127	8355792	3967	0-100
6	CMR-CA-02A	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	252127	8355792	3969	0-30
7	CMR-CA-02B	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
8	CMR-CA-03	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-03A y CMR-CA-03 B	251926	8356079	4028	0-100
9	CMR-CA-03A	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	251437	8355441	3978	0-30
10	CMR-CA-03B	Relave Ccamacmayo	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
11	PSED-CA-01*	Relave Ccamacmayo	Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, a la margen derecha	251909	8356414	4228	.....
12	PSED-CA-02*	Relave Ccamacmayo	Ubicado en la parte superior del dique del deposito de relaves Ccamacmayo	251926	8356079	4028	.....
Zona Huinipampa							
13	CMR-HU-01*	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-HU-01A y CMR-HU-01B	252127	8355792	3969	0-100
14	CMR-HU-01A	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	244233	8349856	3962	0-30
15	CMR-HU-01B	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
16	CMR-HU-02	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-HU-02A y CMR-HU-02B	244619	8350117	4018	0-100
17	CMR-HU-02A	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	244619	8350117	4018	0-30
18	CMR-HU-02B	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m de profundidad				30-100
19	CMR-HU-03	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-HU-03A y CMR-HU-03B	244458	8349663	3964	0-100
20	CMR-HU-03A	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 30 cm de profundidad	244458	8349663	3964	0-30
21	CMR-HU-03B	Relave Huinipampa	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo, muestra tomada a 1 m				30-100

V°B°

N°	Código	Lugar	Descripción	Coordenadas UTM Datum WGS84 Zona 19L		Altitud (m.s.n.m)	Profundidad (cm)
			de profundidad				

Parámetros de laboratorio

Matriz	Parámetros	Observaciones
Calidad de Agua	Aceites y Grasas	-
	Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	-
	Demanda Química de Oxigeno (DQO)	-
	Solidos Suspendidos Totales (SST)	-
	Solidos Disueltos Totales (SDT)	-
	Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	-
	Dureza Total	-
	Cromo Hexavalente Total	-
	Metales Totales por ICP (incluye Hg)	Incluye duplicados y blancos de campo.
	Cianuro Total	-
	Cianuro Wad	-
	Metales Disueltos por ICP (incluye Hg)	-
	Cloruros	-
	Sulfuros	-
	Sulfatos	-
	Nitrógeno Amoniacal	-
	Nitritos	-
	Nitratos	-
	Carbonatos	-
	Bicarbonatos	-
	Fluoruros	-
	Fosfatos Totales	-
	Nitrógeno Total	-
	Silicatos	-
	Oxígeno 18	-
	Deuterio	-

Matriz	Parámetros	Observaciones
Calidad de Sedimento, mineral y material de relave	Análisis mineralógico	-
	Prueba de ecotoxicidad (TCLP)	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F1	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F2	-
	Hidrocarburos Totales de petróleo F3	-
	Textura	-
	Metales Totales	-
	Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	-
	ABA	-
	Análisis granulométrico	-

Laboratorios acreditados:
INSPECTORATE SERVICES PERU S.A.C.
AGQ PERU S.A.C.
NSF ENVIROLAB S.A.C

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas	Cantidad de muestras no ingresadas
3344	Agua superficial	Aceites y Grasas	40	35	05
		Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	15	---	15
		Demanda Química de Oxígeno (DQO)	15	15	00
		Solidos Suspendidos Totales (SST)	15	15	00
		Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH)	25	25	00
		Dureza Total	40	35	05
3346	Agua superficial	Cromo Hexavalente Total	40	35	05
		Metales totales + Hg, incluye duplicados y blancos de campo	52	35 + 03 duplicados + 03 blanco	11
		Carbonatos	40	35	05
		Bicarbonatos	40	35	05
		Cianuro Wad	40	35	05
		Metales Disueltos por ICP (incluye Hg)	40	35	05
		Cloruros	40	35	05
		Sulfuros	40	35	05
		Sulfatos	40	35	05
		Nitrógeno Amoniacal	40	35	05
		Nitritos	25	---	---
		Nitratos	25	---	---
		Silicatos	40	35	05
		Fosfatos Totales	40	---	---
		Nitrógeno Total	40	35	05
		Fluoruros	40	35	05
3345	Agua superficial	Solidos Disueltos Totales (SDT)	40	35	05
		Cianuro Total	40	35	05
3347	Agua superficial	Isotopos: Oxigeno 18 y Deuterio	30	30	---

Término de Referencia	Matriz	Parámetros	Cantidad de muestras programadas	Cantidad de muestras ejecutadas	Cantidad de muestras no ingresadas
3434	Sedimento	Análisis mineralógico	2	4	-2 (se amplió TDR)
3343	Sedimento	Prueba de ecotoxicidad (TCLP)	2	2	0
3342	Sedimento	Hidrocarburos Totales de petróleo F1	17	12	5
		Hidrocarburos Totales de petróleo F2	17	12	5
		Hidrocarburos Totales de petróleo F3	17	12	5
		Textura	15	13	2
		Metales Totales	24	27	-3 (se amplió TDR)
		Extracción secuencial de metales pesados por la metodología de Tiesser	15	15	0
		ABA	23	20	3
		Análisis granulométrico	8	9	-1 (se amplió TDR)

3. OBSERVACIONES

- Esta ficha no incluye los resultados analíticos del monitoreo ambiental porque aún no se cuenta con los reportes de laboratorio.

4. ANEXOS

	Si	No
Copias de Cadenas de Custodia con sello de recepción del laboratorio		x
Registro fotográfico		x
Mapa de ubicación de los puntos de muestreo		x
Certificados de Calibración de equipos		x

FECHA

22/09/2016

Ing. José Carlos Farfán Meza
Tercero Evaluador

V°B° - OEFA -

ANEXO C
HOJAS DE REGISTRO

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Pasivos y pozas de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya zona Tintaya)

P.MUESTREO: PZ - CA - 01 FECHA: 03 / 09 / 2016 HORA: 15 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relave Coromayo (aproximadamente a 250 m)

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7.37	649	2.34	14.8	—	—	—
NORTE : 8 356 549							
ESTE : 0 254 695							
ALTITUD : 3 972							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Punto de referencia: PZCC-1. (Administración)

P.MUESTREO: AS CA - 01 FECHA: 04 / 09 / 2016 HORA: 13 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Bocatoma ubicada al pie del dique del depósito de relaves Coromayo, sector Pacopata

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.78	3 390	4.99	13.9	—	—	—
NORTE : 8 353 343							
ESTE : 0 252 532							
ALTITUD : 3 982							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Punto de referencia: PC-03 (Administración)

P.MUESTREO: PZ - CA - 02 FECHA: 04 / 09 / 2016 HORA: 10 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relaves Coromayo, a 100 m del manantial derecho

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.82	1967	2.23	15.6	—	—	—
NORTE : 8 356 414							
ESTE : 0 254 909							
ALTITUD : 4 222							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Punto de referencia: PZCC-2 (Administración)

RESPONSABLES: Moises Jaimes Borda / Diego Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Moises Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA:

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya-Zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS-CA-02 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 11 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Manantial ubicado en la margen izquierda del río Salado, sector Huancané Bajo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.91	422	4.58	15.5	—	—	—
NORTE : 8 352 604							
ESTE : 0251 391							
ALTITUD : 3 925							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: P8 (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ-TI-01 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 17 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado a 20 m del río Tintaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.30	1476	2.36	15.2			
NORTE : 8 355 649							
ESTE : 0250 357							
ALTITUD : 3 967							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: TIN-11-2 (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ-CA-03 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 15 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado en la parte superior del dique del depósito de relaves Cocamacayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7.49	1752	3.62	15.0	—	—	—
NORTE : 8 356 079							
ESTE : 0251 926							
ALTITUD : 4 028							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: PAB-1 (Administrado).

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Monica Jaimes Borda/Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: CMR - CA - AS - 01 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 14 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el depósito de calaves Ccemmamayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	7.40	2060	4.77	20.3	—	39.1	—
NORTE : 8 355 389							
ESTE : 0 251 390							
ALTITUD : 4 011							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒	Otros	☐
Agua Residual Industrial			

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 03 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el manantial Jalastro

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.10	1070	4.02	14.2	—	—	—
NORTE : 8 354 859							
ESTE : 0 252 667							
ALTITUD : 4 012							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 04 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 12 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre, sector Pirenaico

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.40	1257	6.51	13.3	—	—	—
NORTE : 8 355 173							
ESTE : 0 252 519							
ALTITUD : 4 028							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Manuel Jaimes Borda/Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Manuel Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Cajamarca, Departamento de Cajamarca

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS - CA - 05 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Pacopaco, aproximadamente a 1 km del punto de monitoreo PC 08.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	6.80	1194	4.50	14.6	—	—	—
NORTE : 8 356 698							
ESTE : 0 253 273							
ALTITUD : 3 988							
PRECISION : ± 3 cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ - CA - 04 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 14 : 55 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Pozo tubular ubicado en el poblado Huancané Alto

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.01	81	2.84	11.8	—	—	—
NORTE : 8 355 009							
ESTE : 0 254 554							
ALTITUD : 4 015							
PRECISION : ± 3 cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial		Nublado	
Agua Subterráneo	X	Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 06 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 09 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Cacamarcaya, a 600 m al sur del dique del depósito de relaves Cacamarcaya.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.00	1249	7.43	9.4	—	—	—
NORTE : 8 356 712							
ESTE : 0 254 815							
ALTITUD : 3 915							
PRECISION : ± 3 cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Marina Jaimes Borda / Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Marina Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Baños, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A (Tintaya, Anta, Tintaya)

P.MUESTREO: AS - CA - 07 FECHA: 09 / 09 / 2016 HORA: 10 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Apu, aguas abajo del depósito de relaves Tintaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19L	6.92	2740	4.79	15.0	—	—	—
NORTE : 8 356 439							
ESTE : 0 259 383							
ALTITUD : 3 939							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒	Otros	☐
Agua Potabilizada Industrial			

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Agua consumo industrial que ingresa a la pera de acumulación pero se bombea nuevamente a la relavera Tintaya.

P.MUESTREO: AS - CA - 08 FECHA: 09 / 09 / 2016 HORA: 11 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 200m aproximadamente, aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccoscconaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19L	7.60	3320	7.98	14.4	—	—	—
NORTE : 8 328 724							
ESTE : 0 252 264							
ALTITUD : 3 822							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES:

P.MUESTREO: AS - CA - 09 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 15 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Ccoscconaya a 200m de la confluencia con el río Salado

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	—
ZONA : 19L	8.40	632	6.92	22.1	—	1.54	—
NORTE : 8 328 708							
ESTE : 0 251 917							
ALTITUD : 3725							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Caudal de 2.45 L/seg.

RESPONSABLES: Marcos Jesús Rojas Ruiz / Jorge Alvarez Tapia FECHA: 11/09/16 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Marcos Jesús Rojas Ruiz FECHA: 11/09/16 FIRMA:

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS - CA - 10 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 16 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 200 m aproximadamente aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cremacuaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	8.00	3760	9.14	16.5	—	1.10	—
NORTE : 8 359 050							
ESTE : 0 251 667							
ALTITUD : 3 925							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 11 FECHA: 08 / 09 / 2016 HORA: 10 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Tintaya en el sector en Cercanía antes de la confluencia con el río Salado

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	10.6	3480	8.56	10.6	—	0.43	—
NORTE : 8 357 683							
ESTE : 0 250 389							
ALTITUD : 3 922							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: RT - 05. (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 12 FECHA: 08 / 09 / 2016 HORA: 11 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 350 m aproximadamente aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	7.46	3740	7.17	13.4	—	1.37	—
NORTE : 8 359 960							
ESTE : 0 251 031							
ALTITUD : 3 894							
PRECISION : ± 3m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia RS - 03. (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Manuel Jaimes Borda / Jorge Alvarez Tejada FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Manuel Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y Provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay (Tintaya, Zona Tintaya

P.MUESTREO: AS-HU-01 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 14 : 23 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al NO (Noroeste), del dique del deposito de relaves de Huisipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	8,44	1435	13,73	14,5	–		
NORTE : 8350181							
ESTE : 243220							
ALTITUD : 3996 m.s.n.m.							
PRECISION : 2,03 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Surgencia de agua en material cuaternario.

P.MUESTREO: AS-HU-02 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 16 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al NO (Noroeste) del dique del deposito de relaves Huisipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7,89	1576	8,55	11,8	–		
NORTE : 8350231							
ESTE : 242981							
ALTITUD : 3981 m.s.n.m.							
PRECISION : 2,03 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Surgencia de agua en material cuaternario.

P.MUESTREO: PZ-HU-02 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 17 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Pozo artesanal ubicado a 1 Km. del dique de la relavera Huisipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7,96	1918	4,37	9	–		
NORTE : 8350227							
ESTE : 242763							
ALTITUD : 3990 m.s.n.m.							
PRECISION : 2,07 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☑	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

RESPONSABLES: José Huamaní B. FECHA: 02/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 02/09/16 FIRMA: [signature]

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay (Tintaya, Zona Tintaya)

P.MUESTREO: PZ-HU-01 FECHA: 03/09/2016 HORA: 12 : 25 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezometro ubicado al pie del dique del deposito de relaves de Huinipampa.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,68	537	2,79	15,5	—	0,71 NTU	—
NORTE : 8350567							
ESTE : 244168							
ALTITUD : 3998 m.s.n.m.							
PRECISION : ± 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

P.MUESTREO: PZ-HU-03 FECHA: 03/09/2016 HORA: 12 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Pozo artesanal, ubicado al noroeste del dique del deposito de relaves de Huinipampa.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6,92	1613	2,61	19,1	—	—	—
NORTE : 8350696							
ESTE : 243068							
ALTITUD : 3990 m.s.n.m.							
PRECISION : ± 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

P.MUESTREO: AS-HU-03 FECHA: 06/09/2016 HORA: 15 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la margen derecha del río Cañipia, al lado del canal Quotera

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7,17	1288	7,31	17	—	—	—
NORTE : 8342615							
ESTE : 242942							
ALTITUD : 3973 m.s.n.m.							
PRECISION : ± 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Surgencia de agua en material cuaternario.

RESPONSABLES: José A. Huamani B. FECHA: 06/09/2016 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 06/09/2016 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay (Tintaya, Zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS-HU-04 FECHA: 06/09/2016 HORA: 12:45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la margen derecha del río Cañipia, al lado del canal Quetaqu

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,26	1816	8,17	20,1	–	4,51 NTU	—
NORTE : 8348779							
ESTE : 242861							
ALTITUD : 3974 m.s.n.m.							
PRECISION : 2.05 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

Surgencia de agua en material inconsolidado.

P.MUESTREO: CMR-HU-AS-01 FECHA: 06/09/2016 HORA: 09:37 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	9,53	3370	4,13	13,6	–	6,53 NTU	—
NORTE : 8350022							
ESTE : 245367							
ALTITUD : 3950 m.s.n.m.							
PRECISION : ± 2.3 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☒	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

—

P.MUESTREO: AS-JU-01 FECHA: 07/09/2016 HORA: 12:00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el afloramiento de agua Jito.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	8,0	249	7,67	13,7	–	0,42 NTU	—
NORTE : 8346208							
ESTE : 241752							
ALTITUD : 4005 m.s.n.m.							
PRECISION : ± 2.0 m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

—

RESPONSABLES: José A. Huamani G. FECHA: 07/09/2016 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 07/09/2016 FIRMA:

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay / Tintaya, zona Tintaya

P.MUESTREO: AS-HV-06 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 12 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado a la margen derecha del río Cañipia en el sector Alto Huarca

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,09	1844	7,7	19,2	—	3,4 NTU	—
NORTE : 8348216							
ESTE : 243648							
ALTITUD : 3947 m.s.n.m.							
PRECISION : 3 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

P.MUESTREO: AS-HV-05 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 09 : 41 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Huinipampa sector de la familia Taja

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,31	1125	2,8	11,6	—	4,31 NTU	—
NORTE : 8342021							
ESTE : 244541							
ALTITUD : 3919 m.s.n.m.							
PRECISION : 3 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

P.MUESTREO: AS-HV-09 FECHA: 08 / 09 / 2016 HORA: 10 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al pie del dique del deposito de relaves Huinipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,28	2490	6,5	15,3	—	0,47 NTU	—
NORTE : 8350625							
ESTE : 243954							
ALTITUD : 3954 m.s.n.m.							
PRECISION : 3 03m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: —

RESPONSABLES: José Huamani Beltrán FECHA: 08/09/2016 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 08/09/2016 FIRMA:

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y Provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay (Tintaya, zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS-HV-10 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 11 : 05 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Agua de poza de sedimentación de agua de no contacto ubicada a 20m del depósito de relaves Huinipampa

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,41	921	4,7	16,9	—	8,63 NTU	—
NORTE : 8249963							
ESTE : 247209							
ALTITUD : 3971 m.s.n.m.							
PRECISION : ±02m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES: Agua de coloración café clara, con presencia de bentos.

P.MUESTREO: AS-HV-11 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 11 : 45 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de la relavera Huinipampa, al costado de la casa de bombas

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,47	1230	9,28	12,3	—	2,21	—
NORTE : 8250199							
ESTE : 243398							
ALTITUD : 3985 m.s.n.m.							
PRECISION : ±02m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☐	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES: El flujo del manantial ingresa a la casa de bombas

P.MUESTREO: AS-RC-01 FECHA: 02 / 09 / 2016 HORA: 14 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Cañipia

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	9,47	362	8,93	19,9	—	3,67 NTU	—
NORTE : 8248831							
ESTE : 241988							
ALTITUD : 3992 m.s.n.m.							
PRECISION : ±03m							

Matriz de agua		Condición Climática		Registro de datos para determinación de Caudal					
Agua Superficial	☒	Nublado	☐	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒						
Agua Residual	☐	Lluvia	☐						
Agua Salina	☐	Nieve	☐						
Otros	☐	Otros	☐						

OBSERVACIONES: —

RESPONSABLES: José A Huaman B. FECHA: 02/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 02/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y Provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Unidad Minera Antapaccay (Tintaya, ex Tintaya)

P.MUESTREO: AS-HY-12 FECHA: 09 / 09 / 2016 HORA: 12 : 04 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el manantial Chaquipito

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	
ZONA : 19L	7,22	804	3,18	20,2	—	1,17 NTU	—
NORTE : 8354293							
ESTE : 242774							
ALTITUD : 4402 m.s.n.m.							
PRECISION : ±23m							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☑	Soleado	☑
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Surgencia en roca Volcanosedimentaria

P.MUESTREO: FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :							
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: FECHA: ___/___/___ HORA: ___:___Hrs.

DESCRIPCIÓN:

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA :							
NORTE :							
ESTE :							
ALTITUD :							
PRECISION :							

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☐
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal					
Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

RESPONSABLES: José Huaman Bautista FECHA: 09/09/2016 FIRMA:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes B. FECHA: 09/09/2016 FIRMA:

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya zona Tintaya)

P.MUESTREO: PZ - CA - 01 FECHA: 03 / 09 / 2016 HORA: 15 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relaves Cosmomayo (aproximadamente a 250 m.)

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7.37	611	2.34	14.8	—	—	—
NORTE : 8 356 549							
ESTE : 0 251 690							
ALTITUD : 3 972							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES: Punto de referencia PZCC-1. (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 01 FECHA: 04 / 09 / 2016 HORA: 13 : 50 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Cosmomayo, sector Pacapaco

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.98	3 390	4.99	13.9	—	—	—
NORTE : 8 355 345							
ESTE : 0 252 532							
ALTITUD : 3 982							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES: Punto de referencia PC-03 (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ - CA - 02 FECHA: 04 / 09 / 2016 HORA: 10 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado al pie del dique del depósito de relaves Cosmomayo, a 100 m del margen derecho

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.82	1967	2.23	15.6	—	—	—
NORTE : 8 356 414							
ESTE : 0 251 909							
ALTITUD : 4 228							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES: Punto de referencia PZCC-2 (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Mauro Jaimes Borda / Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Mauro Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya-Marcona Tintaya)

P.MUESTREO: AS-CA-02 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 11 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Manantial ubicado en la margen izquierda del río Salado, sector Huancaré Bajo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.91	422	4.58	15.5	—	—	—
NORTE : 8 358 604							
ESTE : 0251 391							
ALTITUD : 3 925							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: P8 (Administrativo)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ-TI-01 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 17 : 35 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado a 20 m del río Tintaya

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	6.30	1476	2.36	15.2			
NORTE : 8 355 649							
ESTE : 0250 357							
ALTITUD : 3 967							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: TIN-11-2 (Administrativo)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ-CA-03 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 18 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Piezómetro ubicado en la parte superior del dique del depósito de colores Cocoacamayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)		
ZONA : 19L	7.49	1752	3.62	15.0	—	—	—
NORTE : 8 356 079							
ESTE : 0251 926							
ALTITUD : 4 028							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: PAB-1 (Administrativo).

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Monica Jaimes Borda/Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: CMR - CA - AS - 01 FECHA: 05 / 09 / 2016 HORA: 14 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el depósito de colonias Cicapamayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	7.40	2060	4.77	20.3	—	39.1	—
NORTE : 8 355 389							
ESTE : 0 251 390							
ALTITUD : 4 011							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☒	Otros	☐
Agua Residual Industrial			

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 03 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en el aeropuerto Jalastro

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.10	1070	4.02	14.2	—	—	—
NORTE : 8 354 859							
ESTE : 0 252 667							
ALTITUD : 4 012							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☐	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☒	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 04 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 12 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada sin nombre, sector Pacapaco

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.40	1257	6.51	13.3	—	—	—
NORTE : 8 355 473							
ESTE : 0 252 519							
ALTITUD : 4 028							
PRECISION : ± 3cm							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	☒	Nublado	☐
Agua Subterráneo	☐	Soleado	☒
Agua Residual	☐	Lluvia	☐
Agua Salina	☐	Nieve	☐
Otros	☐	Otros	☐

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Manuel Jaimes Borda/Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Manuel Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Ezeiza, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS - CA - 05 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 10 : 20 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Punto ubicado en la quebrada Pharpaco, aproximadamente a 1 km del punto de monitoreo PC-08.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	6.80	1194	4.50	14.6	—	—	—
NORTE : 8 355 698							
ESTE : 0 253 273							
ALTITUD : 3 988							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: PZ - CA - 04 FECHA: 06 / 09 / 2016 HORA: 14 : 55 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Pozo artesanal ubicado en el poblado Huancané Alto

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.01	81	2.84	11.8	—	—	—
NORTE : 8 355 009							
ESTE : 0 254 554							
ALTITUD : 4 015							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial		Nublado	
Agua Subterráneo	X	Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 06 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 09 : 00 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Cromocmayo, a 600 m al pie del dique del depósito de colas Cromocmayo.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.00	1249	7.43	9.4	—	—	—
NORTE : 8 358 712							
ESTE : 0 251 815							
ALTITUD : 3 915							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Manuel Jaimes Borda / Jorge Alvarez T. FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Manuel Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Espinar, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A. (Tintaya zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS CA - 07 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 10 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado al pie del dique del depósito de relaves Coamacamayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	6.98	2710	4.71	15.0	—	—	
NORTE : 8 356 439							
ESTE : 0 251 783							
ALTITUD : 3 939							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua: Agua Superficial [ ] Agua Subterráneo [ ] Agua Residual [ ] Agua Salina [ ] Otros [X] Agua Residual Industrial

Condición Climática: Nublado [ ] Soleado [X] Lluvia [ ] Nieve [ ] Otros [ ]

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Agua residual industrial que ingresa a la pozo de acumulación para ser bombeada nuevamente a la relavera Coamacamayo.

P.MUESTREO: AS - CA - 08 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 11 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 200m aproximadamente, agua arriba de la confluencia con la quebrada Coamacamayo

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	—	—
ZONA : 19 L	7.60	3780	7.72	14.4	—	—	—
NORTE : 8 358 724							
ESTE : 0 252 264							
ALTITUD : 3 882							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua: Agua Superficial [X] Agua Subterráneo [ ] Agua Residual [ ] Agua Salina [ ] Otros [ ]

Condición Climática: Nublado [ ] Soleado [X] Lluvia [ ] Nieve [ ] Otros [ ]

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES

P.MUESTREO: AS - CA - 09 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 15 : 30 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en la quebrada Coamacamayo a 200m de la confluencia con el río Salado

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez	—
ZONA : 19 L	8.40	632	6.92	22.1	—	1.51	—
NORTE : 8 358 708							
ESTE : 0 251 917							
ALTITUD : 3 925							
PRECISION : ± 3m							

Matriz de agua: Agua Superficial [X] Agua Subterráneo [ ] Agua Residual [ ] Agua Salina [ ] Otros [ ]

Condición Climática: Nublado [ ] Soleado [X] Lluvia [ ] Nieve [ ] Otros [ ]

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

OBSERVACIONES: Caudal de 2.45 L/seg.

RESPONSABLES: [illegible] / Jorge Alvarez [illegible] FECHA: 11/09/16 FIRMA: [illegible]

LÍDER DE GRUPO: [illegible] FECHA: 11/09/16 FIRMA: [illegible]

OEFA

ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO CALIDAD DE AGUA

FOR_DE_007

PROCEDENCIA : Distrito y provincia de Fiaunce, departamento de Cusco

REFERENCIA : Compañía Minera Antapaccay S.A (Tintaya - zona Tintaya)

P.MUESTREO: AS CA - 10 FECHA: 07 / 09 / 2016 HORA: 16 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 200 m aproximadamente aguas abajo de la confluencia con la quebrada Cacaracayo.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	8.00	3760	9.14	16.5	—	1.10	—
NORTE : 8 359 056							
ESTE : 0 251 667							
ALTITUD : 3 925							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 11 FECHA: 08 / 09 / 2016 HORA: 10 : 15 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Tintaya en el sector de Corrientes antes de la confluencia con el río Salado

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	10.6	3480	8.56	10.6	—	0.43	—
NORTE : 8 357 663							
ESTE : 0 250 389							
ALTITUD : 3 982							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia: RT - 05. (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

P.MUESTREO: AS - CA - 12 FECHA: 08 / 09 / 2016 HORA: 11 : 10 Hrs.

DESCRIPCIÓN: Ubicado en el río Salado a 350 m aproximadamente aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya.

COORDENADAS (Datum WGS 84)	pH	C.E. (µs/cm)	O.D. (mg/l)	T (°C)	Prof (m)	Turbidez (NTU)	—
ZONA : 19 L	7.46	3740	7.17	13.4	—	1.37	—
NORTE : 8 359 760							
ESTE : 0 251 039							
ALTITUD : 3 894							
PRECISION : ± 3 m							

OBSERVACIONES

Punto de referencia RS - 03 (Administrado)

Matriz de agua		Condición Climática	
Agua Superficial	X	Nublado	
Agua Subterráneo		Soleado	X
Agua Residual		Lluvia	
Agua Salina		Nieve	
Otros		Otros	

Registro de datos para determinación de Caudal

Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	Volumen (L)	Tiempo (s)	V (m/s)

RESPONSABLES: Monica Jaimes Borda / Jorge Alvarez Tejada FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Borda FECHA: 11/09/16 FIRMA: [signature]

ANEXO D
INFORMES DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99616L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AS-CA-02	AS-CA-03	AS-CA-04	AS-CA-05	PZ-TI-01	PZ-CA-04
Fecha de Muestreo				2016-09-05	2016-09-06	2016-09-06	2016-09-06	2016-09-05	2016-09-06
Hora de Muestreo				11:35	10:20	12:30	16:40	17:35	14:55
Código de Laboratorio				07358 00001	07358 00002	07358 00003	07358 00004	07358 00005	07358 00006
Matriz				AS	AS	AS	AS	ASUB	ASUB
Parámetro	Unidades	LC	LD						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	<1.0
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	11.2	11.6	--	--	--	--
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	1.0	<2.0	4.5	--	--	--	--
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	157.7	585.0	692.1	605.0	836.5	35.3

Estación de Muestreo				PZ-CA-03	AS-CA-06	AS-CA-07	AS-CA-08	AS-JU-01	AS-HU-06
Fecha de Muestreo				2016-09-05	2016-09-07	2016-09-07	2016-09-07	2016-09-07	2016-09-07
Hora de Muestreo				15:00	09:00	10:15	11:30	17:00	12:05
Código de Laboratorio				07358 00007	07358 00008	07358 00009	07358 00010	07358 00011	07358 00012
Matriz				ASUB	AS	AS	AS	AS	AS
Parámetro	Unidades	LC	LD						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	<0.04	--	<0.04	--	--	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**<0.20**	**--**	**<0.20**	**--**	**--**	**<0.20**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	<0.20	--	<0.20	--	--	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	1.4	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.5
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	--	3.6	<3.0	<3.0	--	--
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	1.0	--	9.7	<2.0	14.2	--	--
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	776.3	633.1	267.6	455.0	127.6	645.9

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99616L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AS-HU-05	CMR-CA-AS-01	AS-HU-03	AS-HU-04	CMR-HU-AS-01	AS-CA-09
Fecha de Muestreo				2016-09-07	2016-09-05	2016-09-06	2016-09-06	2016-09-06	2016-09-07
Hora de Muestreo				09:41	14:10	15:00	15:45	09:37	15:30
Código de Laboratorio				07358 00013	07358 00014	07358 00015	07358 00016	07358 00017	07358 00018
Matriz				AS	AS	AS	AS	AS	AS
Parámetro	Unidades	LC	LD						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	--	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	--
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**--**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**--**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	--	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	--
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	1.4	<1.0	1.4	1.2	1.6
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	--	102.4	--	--	3.6	--
Demanda Quimica de Oxigeno	mg/L O2	2.0	1.0	--	84.2	--	--	13.6	--
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	399.6	239.7	433.3	615.8	1 843.0	258.8

Estación de Muestreo				AS-CA-10
Fecha de Muestreo				2016-09-07
Hora de Muestreo				16:15
Código de Laboratorio				07358 00019
Matriz				AS
Parámetro	Unidades	LC	LD	
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	451.4

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99616L/16-MA

METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
(*)Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40)	**EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Aceites y Grasas..	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil arid Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105ºC
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C.2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.
Dureza Total	EPA Method 130.2 1999. Hardness Total(Titrimetric, EDTA)

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99546L/16-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. República de Panamá Nº 3542 - San Isidro. Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua superficial, Agua subterránea
NÚMERO DE MUESTRAS	: 48
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Viales ámbar
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2016-09-02 al 2016-09-04
LUGAR DE MUESTREO	: Espinar - Espinar - Cusco
REFERENCIA DEL CLIENTE	: TDR N°3344-2016
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2016-09-08
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2016-09-08
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2016-09-15
ORDEN DE SERVICIO	: 08025-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA
C.I.P. 98232
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 17 de Setiembre de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99546L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AS-HU-01	AS-HU-02	PZ-HU-02	PZ-HU-01	PZ-HU-03	PZ-CA-01
Fecha de Muestreo				2016-09-02	2016-09-02	2016-09-02	2016-09-03	2016-09-03	2016-09-03
Hora de Muestreo				14:25	16:05	17:00	10:25	12:30	15:30
Código de Laboratorio				07293 00001	07293 00002	07293 00003	07293 00004	07293 00005	07293 00006
Matriz				AS	AS	ASUB	ASUB	ASUB	ASUB
Parámetro	Unidades	LC	LD						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	7.6	8.4	7.2	17.6	23.2	25.2
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	1.0	67.1	16.0	11.5	5.1	7.7	8.3
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	366.0	630.6	687.7	249.4	552.6	269.5

Estación de Muestreo				PZ-CA-02	AS-CA-01
Fecha de Muestreo				2016-09-04	2016-09-04
Hora de Muestreo				10:10	13:50
Código de Laboratorio				07293 00007	07293 00008
Matriz				ASUB	AS
Parámetro	Unidades	LC	LD		
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	<0.04	<0.04
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**<0.20**	**<0.20**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	<0.20	<0.20
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	<1.0
Solidos Totales Suspendidos	mg/L	3.0	1.3	73.2	<3.0
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O2	2.0	1.0	16.6	11.5
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	1 041.0	1 617.6

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99546L/16-MA

METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
(*)Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40)	**EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Solidos Totales Suspendidos	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 22nd Ed. 2012 Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105ºC
Demanda Química de Oxígeno	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 C.2012. Closed Reflux, Titrimetric Method.
Dureza Total	EPA Method 130.2 1999. Hardness Total(Titrimetric, EDTA)

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
AS	Agua superficial
ASUB	Agua subterránea

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99729L/16-MA

CLIENTE	: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
DIRECCIÓN	Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro. Lima
PRODUCTO	: Agua natural
MATRIZ	: Agua subterránea, Agua superficial
NÚMERO DE MUESTRAS	: 27
PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS	: Frascos de plástico, Frascos de vidrio ámbar, Viales ámbar
PROCEDENCIA DE LAS MUESTRAS	: Muestras enviadas por el cliente
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO	: No Aplica
FECHA DE MUESTREO	: 2016-09-08 al 2016-09-09
LUGAR DE MUESTREO	: Espinar - Espinar - Cusco
REFERENCIA DEL CLIENTE	: CUC: N°0060-9-2016-15 - TDR N°3344-2016
FECHA DE RECEPCIÓN DE LAS MUESTRAS	: 2016-09-14
FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO	: 2016-09-14
FECHA DE TÉRMINO DE ENSAYO	: 2016-09-21
ORDEN DE SERVICIO	: 08025-16/LMA

Inspectorate Services Perú S.A.C.
A Bureau Veritas Group Company

ING. EVELYN P. QUISPE LOROÑA
C.I.P. 98232
LABORATORIO MEDIO AMBIENTE

Callao, 21 de Setiembre de 2016

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99729L/16-MA

RESULTADOS DE ANÁLISIS

Estación de Muestreo				AS-HU-09	AS-HU-10	AS-HU-11	AS-RC-01	AS-CA-11	AS-CA-12
Fecha de Muestreo				2016-09-08	2016-09-08	2016-09-08	2016-09-08	2016-09-08	2016-09-08
Hora de Muestreo				10:30	11:00	11:45	14:50	10:15	11:10
Código de Laboratorio				07460 00001	07460 00002	07460 00003	07460 00004	07460 00005	07460 00006
Matriz				ASUB	ASUB	ASUB	AS	AS	AS
Parámetro	Unidades	LC	LD						
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	mg/L	0.04	0.03	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	–	–
Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40) (*)	**mg/L**	**0.20**	**0.15**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	**<0.20**	–	–
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	mg/L	0.20	0.15	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	–	–
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	2.2	<1.0	–	<1.0	<1.0
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	1 526.4	446.7	1 699.8	137.1	486.0	459.6

Estación de Muestreo				AS-CA-13	AS-HU-12
Fecha de Muestreo				2016-09-08	2016-09-09
Hora de Muestreo				13:15	12:04
Código de Laboratorio				07460 00007	07460 00008
Matriz				ASUB	ASUB
Parámetro	Unidades	LC	LD		
Aceites y Grasas	mg/L	1.0	0.6	<1.0	<1.0
Dureza Total	mg/L CaCO3	1.0	0.5	10.5	328.7

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO CON VALOR OFICIAL No. 99729L/16-MA

METODOLOGIAS

ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C6-C10)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
(*)Hidrocarburos totales de Petroleo(C6-C40)	**EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.**
Hidrocarburos Totales de Petroleo(C10-C40)	EPA 8015 C, Rev. 3, Febrero.2007. Nonhalogenated Organics By Gas Chromatography.
Aceites y Grasas	EPA 1664 Rev B, Febrero. 2010. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.
Dureza Total	EPA Method 130.2 1999. Hardness Total(Titrimetric, EDTA)

MATRIZ	DESCRIPCIÓN
ASUB	Agua subterránea
AS	Agua superficial

NOTAS

Las muestras ingresaron al Laboratorio en cooler, con refrigerante y preservadas.

"L.C." significa Límite de cuantificación.

"L.D." significa Límite de detección.

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por INACAL-DA

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización de Inspectorate Services Perú S.A.C
Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada
No deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
< "valor" significa no cuantificable inferior al límite de cuantificación indicado.
> "valor" significa no cuantificable superior al límite máximo de cuantificación indicado, cuando sea aplicable.
A excepción de los productos perecibles los tiempos de custodia dependerán del laboratorio que realice el análisis.
Este tiempo variará desde 7 días hasta 3 meses como máximo.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45641**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-RC-01				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 14:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-RC-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45641	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-RC-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	264	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45641	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-RC-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45643**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 10:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45643	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-11	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	2 054	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45643	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-11	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed. 22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed. 22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45644**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-12				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-12		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45644	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-12	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	2 300	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45644	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-12	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45646**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-13				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 13:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-13		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45646	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-13	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	22,0	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45646	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-13	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45647**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-12				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2016 12:04	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-12		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45647	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-12	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALÍTICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	526	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

Nº de Referencia:	A-16/45647	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-12	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45649**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 14:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45649	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45649	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro Nº L.E. - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45651**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 16:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45651	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-02	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45651	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-02	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45652**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 17:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45652	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-02	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45652	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-02	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operaciones-peru@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45653**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 10:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45653	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45653	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45654**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45654	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45654	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45655**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45655	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45655	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45656**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45656	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45656
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao - Lima - Lima - PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45657	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 10:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45657	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 96 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45657	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45658	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45658
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45658
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45659	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 17:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-TI-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45659	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45659
Descripción: TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45660**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45660
Descripción: TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45660
Descripción: TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45661**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 14:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45661	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45661	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45662**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45662	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 513 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45662	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa S11 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45663**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45663	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45663	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45664**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 16:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45664	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45664	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45665**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 14:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45665	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45665	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45666	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45666	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 77 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45666	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45667**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45667	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45667	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45668**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 09:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45668	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45668	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45669**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia: A-16/45669
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06

Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45669	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45670**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 10:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-07		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45670
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07

Tipo Muestra: Agua Residual Industrial
Fecha Fin: 20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45670	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45671**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-08		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45671	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45671	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45672**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45672	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45672
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09

Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45673**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 16:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-10		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45673	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45673	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45674**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 17:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-JU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45674	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro Nº LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45674
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45675**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 12:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45675	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45675	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 2700 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45676**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0100-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:41	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45676	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45676
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44715

Nº de Referencia:	**A-16/44715-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 10:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44715

Nº de Referencia:	A-16/44715-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	324	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44715

Nº de Referencia:	A-16/44715-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44716

Nº de Referencia:	**A-16/44716-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44716

Nº de Referencia:	A-16/44716-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 008	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44716

Nº de Referencia:	A-16/44716-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44717

Nº de Referencia:	**A-16/44717-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44717

Nº de Referencia:	A-16/44717-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	450	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44717

Nº de Referencia: A-16/44717-M1
Descripción: TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44718

Nº de Referencia:	A-16/44718-M1	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44718

Nº de Referencia:	A-16/44718-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	2 816	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44718

Nº de Referencia: A-16/44718-M1
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU. T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44719

Nº de Referencia:	**A-16/44719-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 10:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44719

Nº de Referencia:	A-16/44719-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 466	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44719

Nº de Referencia:	A-16/44719-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44720

Nº de Referencia:	**A-16/44720-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44720

Nº de Referencia:	A-16/44720-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	292	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44720

Nº de Referencia: A-16/44720-M1
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-02

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir dál cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44721

Nº de Referencia:	**A-16/44721-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44721

Nº de Referencia: A-16/44721-M1
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	860	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44721

Nº de Referencia:	A-16/44721-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-03	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44722

Nº de Referencia:	**A-16/44722-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44722

Nº de Referencia:	A-16/44722-M1	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 006	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44722

Nº de Referencia: A-16/44722-M1
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-04

Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetria		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44723

Nº de Referencia:	**A-16/44723-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 16:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44723

Nº de Referencia:	A-16/44723-M1	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	918	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44723

Nº de Referencia:	A-16/44723-M1	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44724

Nº de Referencia:	**A-16/44724-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 17:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-TI-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44724

Nº de Referencia:	A-16/44724-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 020	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44724

Nº de Referencia:	A-16/44724-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-TI-01	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44725

Nº de Referencia:	**A-16/44725-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 14:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44725

Nº de Referencia:	A-16/44725-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	64,0	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44725

Nº de Referencia:	A-16/44725-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44726

Nº de Referencia:	**A-16/44726-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44726

Nº de Referencia:	A-16/44726-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 076	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

Anula y sustituye a la versión anterior : A-16/44726

Nº de Referencia:	A-16/44726-M1	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / PZ-CA-03	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44727**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	13/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44727
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06

Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	972	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44727	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-06	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44728**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	13/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 10:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-07		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44728
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07

Tipo Muestra: Agua Residual Industrial
Fecha Fin: 16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	2 200	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44728	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-07	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44729**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	13/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-08		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa S11 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44729	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	2 356	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 718 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44729	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44730**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	13/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44730	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	500	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44730
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-09

Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44731**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	13/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 16:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-10		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUPERFICIAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44731	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	2 508	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44731
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-CA-10
Tipo Muestra: Río
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44733**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 17:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-JU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44733	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	158	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44733
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-JU-01
Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44734**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 12:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44734	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 354	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44734	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44735**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:41	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44735	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	718	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/44735
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-HU-05

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44736**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 14:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44736	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 408	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44736	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45637**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-09				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 10:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45637	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-09	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	2 216	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45637
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-HU-09

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° L.E. - 072

Nº de Referencia:	**A-16/45638**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-10				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-10		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45638	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-10	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	632	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45638
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-HU-10

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed. 22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed. 22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N°LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45639	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-3332-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	20/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 20/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/45639	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-11	Fecha Fin:	20/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	< 0,016	± 9 %	mg/L	
Sólidos Totales Disueltos	2 590	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia: A-16/45639
Descripción: TDR N° 3345-2016 / AS-HU-11

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 20/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Cianuro Total	SM 4500-CN- C,F. Ed.22	Electrometría		0,016 - 50,0 mg/L
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44737**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44737	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	798	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Nº de Referencia:	A-16/44737	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44738**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA SUBTERRANEA

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44738	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	1 236	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44738	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	**A-16/44739**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-0817-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	09/09/2016	Contrato:	PE16-0026-MYA
Fecha Inicio:	10/09/2016	Fecha Fin:	16/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 09:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 16/09/2016

OBSERVACIONES:
MATRIZ: AGUA RESIDUAL

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44739	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	16/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	2 826	± 7 %	mg/L	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ Labs & Technological Services

INFORME DE ENSAYO

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL-DA CON REGISTRO Nº LE-072

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 072

Nº de Referencia:	A-16/44739	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3345-2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	16/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Parámetros Físico-Químicos				
Sólidos Totales Disueltos	SM 2540 C Ed.22	Gravimetría		15,0 - 10 000 mg/L

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Cecilia Arizaga
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2016-09-29

Procedencia	Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00226630
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-09-29

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-206)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Referencia: Requerimiento de Servicios Nº 3346 - 2016 (CUC Nº 0060-9-2016-15)

Identificación de Laboratorio:	S-0001293706
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-02 14:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994,	2016-09-10			
Silicio Total		8,81	mg/L	0,027
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		215,9	mg/L	29,15
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		1,1	mg/L	0,088
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		215,8	mg/L	6,29
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,38	mg/L	0,030 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,157	mg/L	0,002
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,016	mg/L	0,001
Bario Total		0,011	mg/L	0,000 4
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,563	mg/L	0,003
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		89,35	mg/L	2,264
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Estroncio Total		0,915 3	mg/L	0,012
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,040	mg/L	0,001
Fósforo Total		0,20	mg/L	0,002
Litio Total		0,473	mg/L	0,001
Magnesio Total		24,85	mg/L	0,352
Manganeso Total		0,004	mg/L	0,000 4
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		18,41	mg/L	0,086
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		139,6	mg/L	4,260
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,028	mg/L	0,001
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		0,02	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		24,48	mgSiO2/L	1,958 32
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		182,3	mg/L	3,72
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001293708
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-02 14:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		8,30	mg/L	0,025
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised	2016-09-10			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4.4 May 1994				
Aluminio Disuelto		0,136	mg/L	0,002
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,012	mg/L	0,001
Bario Disuelto		0,011	mg/L	0,000 4
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,504	mg/L	0,003
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		87,67	mg/L	2,222
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,898 4	mg/L	0,012
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,023	mg/L	0,001
Fósforo Disuelto		0,07	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,439	mg/L	0,001
Magnesio Disuelto		24,64	mg/L	0,349
Manganeso Disuelto		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		18,1	mg/L	0,085
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		138,1	mg/L	4,216
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,012	mg/L	0,000 5

Identificación de Laboratorio:	S-0001293709
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-02 16:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		13,1	mg/L	0,040
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		439,7	mg/L	35,176
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF	2016-09-10			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012				
Carbonatos		2,7	mg/L	0,216
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		214,3	mg/L	6,25
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,41	mg/L	0,032 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,325	mg/L	0,002
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,013	mg/L	0,001
Bario Total		0,056	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,525	mg/L	0,003
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		159,0	mg/L	4,029
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,067 8	mg/L	0,004
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,146	mg/L	0,001
Fósforo Total		0,04	mg/L	0,002
Litio Total		0,420	mg/L	0,001
Magnesio Total		22,51	mg/L	0,318
Manganeso Total		0,008	mg/L	0,001
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		16,76	mg/L	0,078
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		126,3	mg/L	3,856
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,004	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,040	mg/L	0,001

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,001
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		28,49	mgSiO2/L	2,279 52
Sulfatos en Agua. EPA Method 375,4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		168,3	mg/L	3,43
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001293710
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-02 16:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		12,3	mg/L	0,037
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,070	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,055	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,432	mg/L	0,003
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		154,7	mg/L	3,920
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,043 5	mg/L	0,003
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,011	mg/L	0,001
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,367	mg/L	0,001

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Magnesio Disuelto		20,77	mg/L	0,294
Manganeso Disuelto		0,005	mg/L	0,000 5
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		14,7	mg/L	0,069
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		116,7	mg/L	3,564
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,038	mg/L	0,001

Identificación de Laboratorio: S-0001293711
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-HU-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-02 17:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		15,6	mg/L	0,165
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		337,3	mg/L	26,984
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		3,8	mg/L	0,304
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		324,0	mg/L	9,45
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,12	mg/L	0,009 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,482	mg/L	0,002
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,165	mg/L	0,001
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,298	mg/L	0,002
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		218,6	mg/L	1,125
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,006 4	mg/L	0,008
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,098 1	mg/L	0,001
Fósforo Total		0,07	mg/L	0,002
Litio Total		0,141	mg/L	0,000 3
Magnesio Total		15,61	mg/L	0,252
Manganeso Total		0,015	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		11,48	mg/L	0,126
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		121,9	mg/L	0,529
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,033	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		22,24	mgSiO2/L	1,779 52
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		232,5	mg/L	4,74
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001293712
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-HU-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-02 17:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		14,3	mg/L	0,151
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,021	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,165	mg/L	0,001
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,257	mg/L	0,002
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		207,9	mg/L	1,070
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,963 82	mg/L	0,005
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,005	mg/L	0,001
Fósforo Disuelto		0,07	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,127	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto		14,62	mg/L	0,236
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		10,5	mg/L	0,115
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		115,5	mg/L	0,501
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,026	mg/L	0,000 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorios de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001293714
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-HU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-03 10:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		10,3	mg/L	0,109
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		324	mg/L	25,88
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		4,7	mg/L	0,376
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		23,52	mg/L	5,03
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,14	mg/L	0,011 1
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,963 0	mg/L	0,004
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,034	mg/L	0,001
Bario Total		0,149	mg/L	0,001
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,037	mg/L	0,002
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		60,23	mg/L	0,310
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,409 1	mg/L	0,001
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,521	mg/L	0,003
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,002
Litio Total		0,043	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		17,29	mg/L	0,279

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Manganeso Total		0,012	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		3,06	mg/L	0,017
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		10,30	mg/L	0,051
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,015	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,019	mg/L	0,000 3
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		14,28	mgSiO2/L	1,142 4
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		38,5	mg/L	0,78
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001293715
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-HU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-03 10:25

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		10,2	mg/L	0,108
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,024	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,030	mg/L	0,001
Bario Disuelto		0,144	mg/L	0,001
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,029	mg/L	0,002
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		59,27	mg/L	0,305
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,398 9	mg/L	0,001
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,003	mg/L	0,001
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,040	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		16,86	mg/L	0,272
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		2,94	mg/L	0,016
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		9,794	mg/L	0,049
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,005	mg/L	0,000 3

Identificación de Laboratorio: S-0001293716
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-HU-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-03 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		13,7	mg/L	0,144
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		455	mg/L	36,416
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		0,8	mg/L	0,064
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cloruros		185,4	mg/L	5,41
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,46	mg/L	0,036 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		1,069	mg/L	0,004
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,011	mg/L	0,001
Bario Total		0,027	mg/L	0,000 1
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,474	mg/L	0,003
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		152,1	mg/L	0,783
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,036 5	mg/L	0,008
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,683	mg/L	0,003
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,002
Litio Total		0,403	mg/L	0,001
Magnesio Total		20,81	mg/L	0,335
Manganeso Total		0,004	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		14,75	mg/L	0,162
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		146,4	mg/L	0,635
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,020	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,106	mg/L	0,001
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-27			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Val				
Silicatos		16,73	mgSiO2/L	1,338 16
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		175,2	mg/L	3,57
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001293717
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-HU-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-03 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		13,0	mg/L	0,137
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,020	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,426	mg/L	0,003
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		105,1	mg/L	0,541
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,948 0	mg/L	0,005
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,375	mg/L	0,001
Magnesio Disuelto		20,16	mg/L	0,325
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		14,1	mg/L	0,155
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		112,5	mg/L	0,488
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001293718
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-CA-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-03 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		23,6	mg/L	0,249
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		154	mg/L	12,296
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		0,4	mg/L	0,032
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		22,42	mg/L	1,05
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,25	mg/L	0,02
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,209	mg/L	0,002
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,029	mg/L	0,001
Bario Total		0,098 2	mg/L	0,000 4
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,034	mg/L	0,002
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Calcio Total		76,45	mg/L	0,393
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,051	mg/L	0,000 3
Estroncio Total		0,306 2	mg/L	0,001
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,821	mg/L	0,004
Fósforo Total		0,32	mg/L	0,002
Litio Total		0,043	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		11,04	mg/L	0,178
Manganeso Total		0,304	mg/L	0,001
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		0,006	mg/L	0,001
Potasio Total		4,49	mg/L	0,025
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		0,021	mg/L	0,001
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		16,44	mg/L	0,082
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,004	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,030	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		9,800	mgSiO2/L	0,784
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		128,8	mg/L	2,62
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001293719
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-CA-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-03 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Silicio Disuelto		21,7	mg/L	0,292
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,012	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,027	mg/L	0,001
Bario Disuelto		0,095 8	mg/L	0,000 4
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,030	mg/L	0,002
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		74,54	mg/L	0,383
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,303 0	mg/L	0,001
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,019	mg/L	0,001
Fósforo Disuelto		0,27	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,039	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		10,57	mg/L	0,170
Manganeso Disuelto		0,293	mg/L	0,001
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		0,006	mg/L	0,001
Potasio Disuelto		4,24	mg/L	0,024
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		15,71	mg/L	0,078
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,012	mg/L	0,000 3

Identificación de Laboratorio:	S-0001293720
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-CA-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-04 10:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Silicio Total		28,2	mg/L	0,297
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		205	mg/L	16,376
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		0,3	mg/L	0,024
Cianuro Débil y Disociable (WAD), SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		157,0	mg/L	4,58
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,21	mg/L	0,016 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,656	mg/L	0,003
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,064	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,034	mg/L	0,002
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		369,8	mg/L	1,902
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,009	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		1,366 2	mg/L	0,011
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		3,970	mg/L	0,006
Fósforo Total		0,15	mg/L	0,002
Litio Total		0,073	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		11,30	mg/L	0,182
Manganeso Total		1,411	mg/L	0,005
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		17,60	mg/L	0,193
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		0,009 9	mg/L	0,000 1
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		33,27	mg/L	0,166

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,030	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,042	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		0,07	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		20,90	mgSiO2/L	1,671 84
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		586,1	mg/L	12,0
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001293721
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-CA-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-04 10:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		26,2	mg/L	0,277
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,039	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,029	mg/L	0,002
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		340,4	mg/L	1,751
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,305 1	mg/L	0,010

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		1,673	mg/L	0,008
Fósforo Disuelto		0,04	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,065	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto		10,63	mg/L	0,171
Manganeso Disuelto		1,346	mg/L	0,004
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		16,3	mg/L	0,179
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		31,05	mg/L	0,155
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,006	mg/L	0,000 3

Identificación de Laboratorio: S-0001293722
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-04 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-10			
Silicio Total		11,0	mg/L	0,033
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Bicarbonatos		286	mg/L	22,872
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-10			
Carbonatos		0,8	mg/L	0,064
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-10			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-08			
Cloruros		330,6	mg/L	9,64
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-08			
Fluoruros		0,21	mg/L	0,016 8
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Total		0,128	mg/L	0,002
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,039	mg/L	0,001
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,149	mg/L	0,002
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		493,0	mg/L	12,493
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,040	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		2,121 6	mg/L	0,007
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,024	mg/L	0,001
Fósforo Total		0,12	mg/L	0,002
Litio Total		0,151	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		71,14	mg/L	1,006
Manganeso Total		0,005	mg/L	0,001
Molibdeno Total		0,258	mg/L	0,001
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		31,94	mg/L	0,150
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		0,020	mg/L	0,000 3
Sodio Total		196,6	mg/L	6,002
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,040	mg/L	0,001
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-08			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-15			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-27			
Silicatos		23,31	mgSiO2/L	1,864 56
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-10			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 073	mg/L	21,88
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-09			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001293723
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-07
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-04 13:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-10			
Silicio Disuelto		9,98	mg/L	0,030
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-15			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-10			
Aluminio Disuelto		0,062	mg/L	0,001
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,039	mg/L	0,001
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,137	mg/L	0,002
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		446,9	mg/L	11,325
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,036	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		2,062 3	mg/L	0,007
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Fósforo Disuelto		0,11	mg/L	0,002
Litio Disuelto		0,140	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		69,31	mg/L	0,980
Manganeso Disuelto		0,005	mg/L	0,000 5
Molibdeno Disuelto		0,258	mg/L	0,001
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		31,5	mg/L	0,147
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		0,016	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		195,2	mg/L	5,958
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,036	mg/L	0,001

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1623	Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1624	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1625	Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1626	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1627	*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1628	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1638	Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1641	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1645	N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ1651	#Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Validado)
IQ1657	#Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Descripciones de ensayos precedidos por un "#" indican que los métodos han sido subcontratados.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

C00002

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Cecilia Arizaga
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2016-09-28

Procedencia	Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00226742
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-09-28

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-348)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 3346 - 2016 (CUC N° 0060-9-2016-15)

Identificación de Laboratorio:	S-0001295020
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 11:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		36,1	mg/L	0,109 1
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		44,5	mg/L	1,24
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		0,2	mg/L	0,03
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		8,66	mg/L	0,29
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,19	mg/L	0,006
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,046	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,019	mg/L	0,001 5
Bario Total		0,162	mg/L	0,000 5
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,034	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		0,028	mg/L	0,000 1
Calcio Total		35,27	mg/L	0,893 8
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Estroncio Total		0,327 2	mg/L	0,015 3
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,149	mg/L	0,001 0
Fósforo Total		0,59	mg/L	0,001 8
Litio Total		0,022	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		8,494	mg/L	0,120 2
Manganeso Total		0,052	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		0,004	mg/L	0,000 1
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		7,60	mg/L	0,150 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		0,009 5	mg/L	0,000 1
Sodio Total		19,53	mg/L	0,081 1
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,064	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,030	mg/L	0,000 8
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		80,12	mgSiO2/L	8,0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		155,1	mg/L	3,16
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295021
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-02
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 11:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		35,5	mg/L	0,107 5
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,018	mg/L	0,001 5
Bario Disuelto		0,157	mg/L	0,000 4
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,024	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		33,57	mg/L	0,850 7
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,307 4	mg/L	0,014 3
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,025	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,57	mg/L	0,001 8
Litio Disuelto		0,022	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		8,067	mg/L	0,114 1
Manganeso Disuelto		0,048	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		0,004	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		7,12	mg/L	0,141 2
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		0,009	mg/L	0,000 1
Sodio Disuelto		18,22	mg/L	0,075 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,061	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,006	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295022
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 10:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		11,3	mg/L	0,034 0

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE-011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		126,0	mg/L	10,16
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		2,1	mg/L	0,47
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		37,22	mg/L	1,74
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,07	mg/L	0,002
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,041	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,047	mg/L	0,001 6
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,023	mg/L	0,002 3
Cadmio Total		0,002	mg/L	0,000 012
Calcio Total		150,9	mg/L	3,824 0
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,459 9	mg/L	0,021 4
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,083	mg/L	0,000 8
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		16,35	mg/L	0,231 2
Manganeso Total		0,035	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		3,60	mg/L	0,071 5
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		0,008	mg/L	0,000 1
Sodio Total		9,731	mg/L	0,040 4
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Titanio Total		0,258	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,006	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,02	mg/L	0,001
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		23,73	mgSiO2/L	1,9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-17			
Sulfatos (Turbidimetrico)		356,2	mg/L	7,26
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295023
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 10:20

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		10,9	mg/L	0,032 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,015	mg/L	0,001 5
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,019	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		146,4	mg/L	3,709 8
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Estroncio Disuelto		0,392 3	mg/L	0,018 3
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Fósforo Disuelto		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		15,76	mg/L	0,223 0
Manganeso Disuelto		0,005	mg/L	0,000 5
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		3,14	mg/L	0,062 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		0,007	mg/L	0,000 1
Sodio Disuelto		9,12	mg/L	0,037 9
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,249	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295024
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		12,4	mg/L	0,037 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		122,7	mg/L	10,6
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		3,3	mg/L	0,003
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		43,99	mg/L	2,06
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Fluoruros		0,18	mg/L	0,005
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,052	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,051	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,024	mg/L	0,002 3
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		181,5	mg/L	4,599 6
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,003	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		0,503 7	mg/L	0,006 7
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,063	mg/L	0,000 8
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		22,41	mg/L	0,317 0
Manganeso Total		0,018	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		3,15	mg/L	0,062 4
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		0,010	mg/L	0,000 2
Sodio Total		17,69	mg/L	0,073 5
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,309	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,025	mg/L	0,000 7
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,001
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Val	2016-09-20			
Silicatos		25,96	mgSiO2/L	2,1
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March	2016-09-17			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
1983				
Sulfatos (Turbidimetrico)		483,2	mg/L	9,85
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295025
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 12:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		10,0	mg/L	0,036 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,050	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,022	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		174,8	mg/L	4,429 8
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,421 0	mg/L	0,019 6
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,006	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		21,45	mg/L	0,303 5
Manganeso Disuelto		0,016	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		2,94	mg/L	0,058 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		0,009 6	mg/L	0,000 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Sodio Disuelto		16,74	mg/L	0,069 5
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,300	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,005	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295026
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 16:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		18,5	mg/L	0,056 0
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		183,5	mg/L	21,73
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		3,8	mg/L	0,91
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		70,97	mg/L	2,07
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,16	mg/L	0,005
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,012	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,118	mg/L	0,000 3
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,028	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Calcio Total		162,2	mg/L	4,111 6
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,902 3	mg/L	0,011 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,024	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		19,28	mg/L	0,272 8
Manganeso Total		0,026	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		0,008	mg/L	0,000 1
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		11,07	mg/L	0,051 8
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		26,84	mg/L	0,111 5
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,275	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,014	mg/L	0,000 5
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		30,45	mgSiO2/L	2,4
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		333,1	mg/L	6,79
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295027
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 16:40

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		17,0	mg/L	0,051 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,008	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,109	mg/L	0,000 3
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,028	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		150,8	mg/L	3,821 2
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,826 6	mg/L	0,010 9
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,006	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,004	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		17,62	mg/L	0,249 2
Manganeso Disuelto		0,003	mg/L	0,000 3
Molibdeno Disuelto		0,007	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		9,85	mg/L	0,195 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		23,83	mg/L	0,099 0
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,254	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295028
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-Ti-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 17:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		33,1	mg/L	0,349 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		814	mg/L	65,108
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		0,9	mg/L	0,068 7
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		4,43	mg/L	0,15
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,32	mg/L	0,009
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,014	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,019	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,054	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,111	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		174,1	mg/L	0,895 4
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,137 5	mg/L	0,009 1
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		1,076	mg/L	0,005 1
Fósforo Total		0,05	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,071	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		49,61	mg/L	0,799 5
Manganeso Total		0,581	mg/L	0,001 9
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		7,43	mg/L	0,041 2
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		35,61	mg/L	0,177 6
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,306	mg/L	0,000 4
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,014	mg/L	0,000 3
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua,SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		81,73	mgSiO2/L	6,5
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		122,8	mg/L	2,50
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295029
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-TI-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-05 17:35

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		33,1	mg/L	0,349 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,053	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,104	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		173,7	mg/L	0,893 4

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,129 1	mg/L	0,009 0
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,124	mg/L	0,000 9
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,069	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		48,09	mg/L	0,775 0
Manganeso Disuelto		0,555	mg/L	0,001 8
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		7,32	mg/L	0,040 6
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		35,20	mg/L	0,175 6
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,299	mg/L	0,000 4
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,010	mg/L	0,000 3
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295030
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-CA-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 14:55

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		11,6	mg/L	0,122 1
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		27,2	mg/L	0,47
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		0,1	mg/L	0,03
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		0,70	mg/L	0,03
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B,	2016-09-21			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
22nd Ed 2012				
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,096	mg/L	0,003
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		1,310	mg/L	0,005 1
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,054	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,014	mg/L	0,002 3
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		7,815	mg/L	0,377 0
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,014	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		0,045 6	mg/L	0,000 2
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		1,730	mg/L	0,008 2
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total		1,188	mg/L	0,007 1
Manganeso Total		0,006	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		0,65	mg/L	0,005 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		3,27	mg/L	0,003 0
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,030	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,563	mg/L	0,002 6
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-20			

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali				
Silicatos		21,12	mgSiO2/L	1,7
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		16,6	mg/L	0,34
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295031
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-CA-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 14:55

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		9,92	mg/L	0,104 6
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,167	mg/L	0,001 5
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,050	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,010	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		7,562	mg/L	0,364 8
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,004	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		0,044 4	mg/L	0,000 2
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,201	mg/L	0,001 2
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto		1,177	mg/L	0,007 0
Manganeso Disuelto		0,005	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		0,59	mg/L	0,005 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		3,25	mg/L	0,002 9
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,015	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,085	mg/L	0,000 5
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295032
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: PZ-CA-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-05 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		92,5	mg/L	0,001 2
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		278	mg/L	48,37
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		1,2	mg/L	0,32
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		385,6	mg/L	11,25
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,12	mg/L	0,004
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		45,19	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,033	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,499	mg/L	0,001 8
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Boro Total		0,231	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		0,002	mg/L	0,000 02
Calcio Total		385,8	mg/L	0,000 3
Cobalto Total		0,053	mg/L	0,000 2
Cromo Total		0,168	mg/L	0,002 0
Cobre Total		12,78	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		0,934 5	mg/L	0,005 1
Estaño Total		0,007	mg/L	0,001 0
Hierro Total		236,4	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		3,10	mg/L	0,006 5
Litio Total		0,103	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		64,49	mg/L	1,039 4
Manganeso Total		6,789	mg/L	0,022 1
Molibdeno Total		0,361	mg/L	0,000 6
Níquel Total		0,052	mg/L	0,001 9
Potasio Total		24,03	mg/L	0,263 2
Plata Total		0,009	mg/L	0,000 2
Plomo Total		0,214	mg/L	0,004 5
Selenio Total		0,022	mg/L	0,000 4
Sodio Total		231,0	mg/L	1,002 3
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		1,946	mg/L	0,001 7
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		1,768	mg/L	0,008 0
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,82	mg/L	0,067 9
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		16,84	mgSiO2/L	1,3
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		28,8	mg/L	0,59
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295033
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	PZ-CA-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		8,70	mg/L	0,001 2
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,284	mg/L	0,001 0
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,220	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		64,82	mg/L	0,000 3
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,006	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		0,652 8	mg/L	0,003 6
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,049	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,05	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,090	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		21,27	mg/L	0,342 8
Manganeso Disuelto		0,084	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		0,357	mg/L	0,000 6
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		19,8	mg/L	0,217 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		189,4	mg/L	0,822 0
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,114	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,013	mg/L	0,000 3
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295035
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 09:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		10,8	mg/L	0,032 6
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		164	mg/L	17,03
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		1,5	mg/L	0,36
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		71,14	mg/L	2,08
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,15	mg/L	0,004
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,008	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,079	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,038	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		167,4	mg/L	4,24
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,005	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		1,182 0	mg/L	0,003 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,053	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		21,43	mg/L	0,303 1
Manganeso Total		0,110	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		0,014	mg/L	0,000 2
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		8,18	mg/L	0,162 3
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		25,38	mg/L	0,105 4
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,283	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,009	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		19,15	mgSiO2/L	1,5
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-16			
Sulfatos (Turbidimetrico)		412,6	mg/L	8,41
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295036
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 09:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		10,2	mg/L	0,030 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,077	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,037	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		164,2	mg/L	4,161 6

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,005	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		1,125 8	mg/L	0,003 7
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,019	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		19,91	mg/L	0,281 7
Manganeso Disuelto		0,106	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		0,013	mg/L	0,000 2
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		7,83	mg/L	0,155 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		23,79	mg/L	0,098 8
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,273	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,006	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295037
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-07
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 10:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4,4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		12,7	mg/L	0,038 4
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		203,4	mg/L	25,83
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		0,8	mg/L	0,19
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		282,9	mg/L	8,25
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B,	2016-09-21			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
22nd Ed 2012				
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,28	mg/L	0,008
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,025	mg/L	0,000 8
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,080	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		377,6	mg/L	0,000 3
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,018	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		1,899 0	mg/L	0,006 2
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,011	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,050	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		67,04	mg/L	0,948 3
Manganeso Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Total		0,590	mg/L	0,001 2
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		21,36	mg/L	0,100 0
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		0,038	mg/L	0,000 5
Sodio Total		123,2	mg/L	3,759 8
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,529	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,016	mg/L	0,000 5
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,02	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-20			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali				
Silicatos		24,77	mgSiO2/L	2,0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		988,9	mg/L	20,37
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295038
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-07
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 10:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		12,2	mg/L	0,036 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,022	mg/L	0,000 7
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,077	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		371,7	mg/L	0,000 3
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,018	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		1,714 5	mg/L	0,005 6
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,004	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,048	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		60,89	mg/L	0,861 4
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		0,572	mg/L	0,001 1
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		19,4	mg/L	0,090 8
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		0,032	mg/L	0,000 5
Sodio Disuelto		111,8	mg/L	3,413 4
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,485	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,015	mg/L	0,000 5
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295040
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-08
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		9,08	mg/L	0,027 4
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		121,5	mg/L	9,48
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		2,1	mg/L	0,47
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		981,5	mg/L	28,63
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,29	mg/L	0,009
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,020	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,012	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,106	mg/L	0,000 3
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Boro Total		0,631	mg/L	0,003 1
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		109,2	mg/L	2,766 3
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		2,423 8	mg/L	0,008 0
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,051	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,359	mg/L	0,000 5
Magnesio Total		22,12	mg/L	0,312 9
Manganeso Total		0,056	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		0,005	mg/L	0,000 1
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		11,65	mg/L	0,054 6
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		754,2	mg/L	0,000 7
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,174	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,007	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		17,91	mgSiO2/L	1,4
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-16			
Sulfatos (Turbidimetrico)		261,7	mg/L	5,33
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295041
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-08
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 11:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado
Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		8,59	mg/L	0,025 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,011	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,098 8	mg/L	0,000 3
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,597	mg/L	0,003 0
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		105,4	mg/L	2,671 3
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		2,271 9	mg/L	0,007 5
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,008	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,354	mg/L	0,000 5
Magnesio Disuelto		20,57	mg/L	0,290 9
Manganeso Disuelto		0,055	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		11,0	mg/L	0,051 5
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		708,8	mg/L	0,000 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,164	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,007	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295043
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-JU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 17:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		13,4	mg/L	0,040 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		136,3	mg/L	12,87
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		7,5	mg/L	1,75
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		0,70	mg/L	0,03
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,003
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,009 8	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,018	mg/L	0,001 5
Bario Total		0,043	mg/L	0,001 4
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,028	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		30,11	mg/L	0,763 0
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,142 7	mg/L	0,006 7
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		1,844	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,003	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		6,770	mg/L	0,095 8
Manganeso Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		1,84	mg/L	0,036 6
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		4,43	mg/L	0,018 4
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,054	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		24,67	mgSiO2/L	2,0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3,3	mg/L	0,07
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295045
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-JU-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 17:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		13,2	mg/L	0,040 0
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,017	mg/L	0,001 5
Bario Disuelto		0,042	mg/L	0,001 4
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,024	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		29,03	mg/L	0,735 7

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,132 3	mg/L	0,006 2
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,003	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,003	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		6,440	mg/L	0,091 1
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		1,70	mg/L	0,033 9
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		3,91	mg/L	0,021 9
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,053	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295050
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 12:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		14,2	mg/L	0,043 0
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		519	mg/L	169,10
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		3,4	mg/L	1,30
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		250,7	mg/L	7,31
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B,	2016-09-21			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
22nd Ed 2012				
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,48	mg/L	0,01
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,018	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,015	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,024	mg/L	0,000 9
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,678	mg/L	0,003 3
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		141,5	mg/L	3,586 2
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,492 6	mg/L	0,004 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,029	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,364	mg/L	0,000 5
Magnesio Total		26,55	mg/L	0,375 5
Manganeso Total		0,003	mg/L	0,000 5
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		16,59	mg/L	0,073 0
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		169,3	mg/L	4,558 6
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,249	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,074	mg/L	0,001 9
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-20			

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali				
Silicatos		24,56	mgSiO2/L	2,0
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		175,2	mg/L	3,57
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295051
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-06
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 12:05

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		13,0	mg/L	0,039 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,007	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,012	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,026	mg/L	0,000 8
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,643	mg/L	0,003 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		140,8	mg/L	3,569 2
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,416 4	mg/L	0,004 7
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,008	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,358	mg/L	0,000 5
Magnesio Disuelto		26,32	mg/L	0,372 3
Manganeso Disuelto		0,001	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		15,1	mg/L	0,070 5
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		145,7	mg/L	4,447 1
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,237	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,067	mg/L	0,001 8
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295052
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 09:41

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		16,1	mg/L	0,048 6
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		238	mg/L	35,74
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		2,6	mg/L	0,66
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-20			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		143,0	mg/L	4,17
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,53	mg/L	0,02
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,011	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,031	mg/L	0,001 0
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Boro Total		0,245	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		100,4	mg/L	2,545 0
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		1,616 6	mg/L	0,005 3
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,216	mg/L	0,001 3
Fósforo Total		0,04	mg/L	0,001 8
Litio Total		0,189	mg/L	0,000 3
Magnesio Total		16,12	mg/L	0,228 2
Manganeso Total		0,291	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		9,506	mg/L	0,188 5
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		83,27	mg/L	2,541 6
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,163	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,005	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,16	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		30,69	mgSiO2/L	2,4
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		177,8	mg/L	3,62
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295053
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-05
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 09:41

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		15,5	mg/L	0,046 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,029	mg/L	0,000 9
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,241	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		93,83	mg/L	2,377 7
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,533 2	mg/L	0,005 0
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,064	mg/L	0,000 8
Fósforo Disuelto		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,187	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto		14,65	mg/L	0,207 2
Manganeso Disuelto		0,272	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		8,69	mg/L	0,172 3
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		75,63	mg/L	2,308 5
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,153	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,004	mg/L	0,000 3
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295054
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	CMR-CA-AS-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 14:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		6,59	mg/L	0,019 9
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		14,4	mg/L	1,00
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		N.D.(<0,1)	mg/L	N.A.
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		463,1	mg/L	13,51
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,11	mg/L	0,003
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		1,278	mg/L	0,006 7
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,008	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,058	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,644	mg/L	0,003 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		48,07	mg/L	1,218 3
Cobalto Total		0,002	mg/L	0,000 1
Cromo Total		0,003	mg/L	0,000 01
Cobre Total		0,289	mg/L	0,000 3
Estroncio Total		0,798 3	mg/L	0,010 6
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		2,635	mg/L	0,006 6
Fósforo Total		4,64	mg/L	0,005 8
Litio Total		0,165	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		10,22	mg/L	0,144 5
Manganeso Total		0,245	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		0,031	mg/L	0,000 1
Níquel Total		0,003	mg/L	0,000 7
Potasio Total		20,03	mg/L	0,093 8
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		0,007	mg/L	0,000 8

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		395,8	mg/L	0,000 7
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,114	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,117	mg/L	0,003 1
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		3,95	mg/L	0,65
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		11,76	mgSiO2/L	0,9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		111,8	mg/L	2,28
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295055
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	CMR-CA-AS-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-05 14:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		5,17	mg/L	0,015 6
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,019	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,016	mg/L	0,000 5
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,629	mg/L	0,003 1
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		48,03	mg/L	1,217 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,007	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		0,772 0	mg/L	0,010 2
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,047	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		3,90	mg/L	0,004 9
Litio Disuelto		0,163	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		10,09	mg/L	0,142 8
Manganeso Disuelto		0,179	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		0,024	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto		0,002	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto		18,7	mg/L	0,087 6
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		364,2	mg/L	0,000 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,085	mg/L	0,000 4
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,047	mg/L	0,001 3
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295060
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		19,0	mg/L	0,057 4
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		337,0	mg/L	37,98
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		5,3	mg/L	0,28
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		156,0	mg/L	4,55
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B,	2016-09-21			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
22nd Ed 2012				
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,35	mg/L	0,01
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,009	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,038	mg/L	0,001 3
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,434	mg/L	0,002 5
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		102,3	mg/L	2,592 2
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,003	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		1,176 6	mg/L	0,003 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,009	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,226	mg/L	0,000 3
Magnesio Total		20,34	mg/L	0,287 7
Manganeso Total		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		11,90	mg/L	0,055 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		102,8	mg/L	3,136 5
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,170	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,058	mg/L	0,001 5
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-20			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali				
Silicatos		35,11	mgSiO2/L	2,8
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-16			
Sulfatos (Turbidimetrico)		152,2	mg/L	3,10
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295063
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-03
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 15:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		18,5	mg/L	0,055 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,008	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,036	mg/L	0,001 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,433	mg/L	0,002 5
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		98,91	mg/L	2,506 6
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,108 9	mg/L	0,003 6
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,006	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,220	mg/L	0,000 3
Magnesio Disuelto		19,79	mg/L	0,280 0
Manganeso Disuelto		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		11,7	mg/L	0,054 8
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		98,75	mg/L	3,014 2
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,163	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,054	mg/L	0,001 4
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295064
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-HU-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-06 15:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		13,4	mg/L	0,040 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		474,9	mg/L	37,98
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		3,5	mg/L	0,28
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-20			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		249,2	mg/L	7,27
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,46	mg/L	0,01
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,017	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,015	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,022	mg/L	0,000 7
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Boro Total		0,682	mg/L	0,003 3
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		140,6	mg/L	3,563 9
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,008	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		1,511 2	mg/L	0,005 0
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,029	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,361	mg/L	0,000 5
Magnesio Total		27,42	mg/L	0,387 9
Manganeso Total		0,003	mg/L	0,000 3
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		16,83	mg/L	0,078 8
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		153,6	mg/L	4,687 1
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,238	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,068	mg/L	0,001 8
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,03	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		24,04	mgSiO2/L	1,9
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		171,5	mg/L	3,50
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295065
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-04
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 15:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		12,8	mg/L	0,038 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		0,008	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,014	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,021	mg/L	0,000 7
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,660	mg/L	0,003 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		138,6	mg/L	3,513 2
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		1,380 5	mg/L	0,004 5
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,008	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,355	mg/L	0,000 5
Magnesio Disuelto		25,81	mg/L	0,365 0
Manganeso Disuelto		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		15,6	mg/L	0,073 2
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		145,1	mg/L	4,429 0
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,226	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,053	mg/L	0,001 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295066
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	CMR-HU-AS-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 09:37

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4,4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		1,16	mg/L	0,022 3
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		22,3	mg/L	0,41
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		2,7	mg/L	0,58
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		344,3	mg/L	10,04
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,94	mg/L	0,03
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4,4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,020	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,015	mg/L	0,000 5
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,083	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		457,4	mg/L	0,000 3
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,010	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		2,603 8	mg/L	0,008 6
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,026	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,052	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		102,6	mg/L	1,451 6
Manganeso Total		0,011	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		1,334	mg/L	0,000 7
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		22,33	mg/L	0,104 5
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

FI20160928181951 J-00226742

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		145,1	mg/L	4,429 2
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,659	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,005	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		0,08	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		2,64	mgSiO2/L	0,2
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 622	mg/L	33,09
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295067
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	CMR-HU-AS-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-06 09:37

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		1,08	mg/L	0,020 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,014	mg/L	0,000 5
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,075	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		447,7	mg/L	0,000 3

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,007	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		2,544 3	mg/L	0,008 4
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,006	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,049	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		100,6	mg/L	1,423 4
Manganeso Disuelto		0,006	mg/L	0,000 6
Molibdeno Disuelto		1,214	mg/L	0,000 6
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		21,2	mg/L	0,099 2
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		138,2	mg/L	4,219 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,632	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,004	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio:	S-0001295068
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-09
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		26,8	mg/L	0,081 2
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		90,1	mg/L	5,49
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		3,7	mg/L	0,82
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-19			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		54,61	mg/L	1,59
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B,	2016-09-21			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
22nd Ed 2012				
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,35	mg/L	0,01
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,042	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,058	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,057	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		62,89	mg/L	1,593 8
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,005	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		0,594 1	mg/L	0,007 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,098 6	mg/L	0,000 9
Fósforo Total		0,03	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,047	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		11,33	mg/L	0,160 3
Manganeso Total		0,014	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		0,005	mg/L	0,000 1
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		9,11	mg/L	0,180 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		21,43	mg/L	0,089 0
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,107	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,008	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part	2016-09-20			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali				
Silicatos		56,99	mgSiO2/L	4,6
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		129,0	mg/L	2,63
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio: S-0001295069
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-09
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 15:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-22			
Silicio Disuelto		25,9	mg/L	0,078 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-22			
Aluminio Disuelto		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,056	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,055	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		56,91	mg/L	1,442 2
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,004	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		0,558 1	mg/L	0,007 4
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,015	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,043	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		10,90	mg/L	0,154 2
Manganeso Disuelto		0,005	mg/L	0,000 4
Molibdeno Disuelto		0,003	mg/L	0,000 1
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		8,73	mg/L	0,173 1
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		20,46	mg/L	0,085 0
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,104	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,005	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

Identificación de Laboratorio: S-0001295070
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-10
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-07 16:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-18			
Silicio Total		8,73	mg/L	0,026 3
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		116	mg/L	8,70
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Carbonatos		2,2	mg/L	0,50
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-20			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		975,9	mg/L	28,47
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,30	mg/L	0,01
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Total		0,011	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,013	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,099 2	mg/L	0,000 3
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química (Continúa...)				
Boro Total		0,581	mg/L	0,002 9
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		104,8	mg/L	2,656 8
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		2,333 6	mg/L	0,007 7
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,055	mg/L	0,000 8
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,334	mg/L	0,000 5
Magnesio Total		21,20	mg/L	0,299 9
Manganeso Total		0,039	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		11,73	mg/L	0,054 9
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		715,3	mg/L	0,000 7
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,166	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,005	mg/L	0,000 4
Notas de Ensayo: Los valores de la incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-15			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-20			
Silicatos		18,14	mgSiO2/L	1,4
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-15			
Sulfatos (Turbidimetrico)		257,9	mg/L	5,25
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295071
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-10
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-12
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-07 16:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
N.D.: Significa No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis ( ).				
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-18			
Silicio Disuelto		8,21	mg/L	0,024 8
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-20			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-18			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,013	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,091	mg/L	0,000 3
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,569	mg/L	0,002 9
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		96,43	mg/L	2,443 7
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		2,141 0	mg/L	0,007 0
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,007	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,315	mg/L	0,000 4
Magnesio Disuelto		19,49	mg/L	0,275 7
Manganeso Disuelto		0,037	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		10,7	mg/L	0,050 1
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		702,4	mg/L	0,000 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,154	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados. N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.				

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	*Dirección*
Ensayos realizados por: ⟶	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1623	Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1624	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1625	Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1626	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1627	*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1628	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1638	Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1641	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1645	N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ1651	#Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Validado)
IQ1657	#Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Descripciones de ensayos precedidos por un "#" indican que los métodos han sido subcontratados.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Envirolab

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION INACAL-DA CON REGISTRO N° LE-011

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

INFORME FINAL

Dirección de Entrega:
Cecilia Arizaga
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Solicitante: C0198060
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
Av. República de Panamá N° 3542,
San Isidro
Lima, Lima
Peru

Resultado	**Completo**	**Fecha de Informe**	2016-09-29

Procedencia	Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Producto	Agua
Tipo de Servicio	Análisis
Informe de Ensayo N°	J-00228629
Coordinador de Proyecto	Julio Manuel Zarate Vargas

Gracias por utilizar los servicios de NSF Envirolab. Por favor, póngase en contacto con el Coordinador de Proyecto, si desea información adicional o cualquier aclaración que pertenecen a este informe.

Informe Autorizado por

Enrique Quevedo Bacigalupo
Jefe de Laboratorio

Quím. Joel Atarama Orejuela
Supervisor de Fisicoquímica
C.Q.P. N° 923

Fecha de Emisión 2016-09-29

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Información General

Matriz: Agua
Solicitud de Análisis: Contrato 2015-OEFA (Set-499)
Muestreado por: Cliente
Procedencia: Distrito Espinar - Provincia Espinar - Departamento Cusco
Referencia: Requerimiento de Servicios N° 3346 - 2016 (CUC N° 0060-9-2016-15)

Identificación de Laboratorio:	S-0001295920
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	AS-HU-09
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		15,0	mg/L	0,158 3
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		199	mg/L	24,76
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		0,9	mg/L	0,068 4
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		342,3	mg/L	9,98
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,36	mg/L	0,010 9
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,006	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,013	mg/L	0,000 1
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,086	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		410,9	mg/L	10,414
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,030	mg/L	0,000 2
Estroncio Total		2,691 6	mg/L	0,021 4

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,018	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,078	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		88,14	mg/L	1,420 5
Manganeso Total		0,017	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		0,338	mg/L	0,000 6
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		21,95	mg/L	0,240 4
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		133,1	mg/L	0,577 6
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,610	mg/L	0,000 6
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,017	mg/L	0,000 3
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		24,59	mgSiO2/L	1,967 04
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 108	mg/L	22,591 1
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295921
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	AS-HU-09
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 10:30

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		14,5	mg/L	0,153 4
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,012	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,079	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		366,6	mg/L	9,291
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,023	mg/L	0,000 2
Estroncio Disuelto		2,528 2	mg/L	0,020 1
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,005	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,075	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		72,25	mg/L	1,164 4
Manganeso Disuelto		0,015	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		0,303	mg/L	0,000 5
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		19,3	mg/L	0,211 8
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		108,9	mg/L	0,472 4
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,537	mg/L	0,000 5
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,016	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295922
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	AS-HU-10
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 11:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Silicio Total		2,00	mg/L	0,021 1
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Bicarbonatos		99,3	mg/L	6,14
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		0,3	mg/L	0,021 1
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		92,87	mg/L	2,71
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,11	mg/L	0,003 4
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,147	mg/L	0,001 5
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,014	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,272	mg/L	0,001 0
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,037	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		129,5	mg/L	0,666 0
Cobalto Total		0,002	mg/L	0,000 1
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,004	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		0,380 0	mg/L	0,001 3
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,693	mg/L	0,003 3
Fósforo Total		0,16	mg/L	0,001 8
Litio Total		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		10,57	mg/L	0,170 4
Manganeso Total		0,887	mg/L	0,002 9
Molibdeno Total		0,024	mg/L	0,000 1
Níquel Total		0,003	mg/L	0,000 7
Potasio Total		7,16	mg/L	0,039 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		0,001	mg/L	0,000 3
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		19,44	mg/L	0,097 0
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Titanio Total		0,209	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,076	mg/L	0,000 5
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		29,58	mgSiO2/L	2,366 3
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-20			
Sulfatos (Turbidimetrico)		223,8	mg/L	4,560 4
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295923
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	AS-HU-10
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 11:00

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		1,81	mg/L	0,019 1
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		0,036	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,011	mg/L	0,001 3
Bario Disuelto		0,268	mg/L	0,001 0
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,034	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		108,4	mg/L	0,557 7
Cobalto Disuelto		0,001	mg/L	0,000 1
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,347 1	mg/L	0,001 2
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,212	mg/L	0,001 2
Fósforo Disuelto		0,06	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,002	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		8,479	mg/L	0,136 7
Manganeso Disuelto		0,722	mg/L	0,002 4
Molibdeno Disuelto		0,019	mg/L	0,000 2
Níquel Disuelto		0,002	mg/L	0,000 7
Potasio Disuelto		5,91	mg/L	0,032 8
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		16,40	mg/L	0,081 8
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,175	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,024	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295924
Tipo de Muestra:	Agua Subterránea
Identificación de Muestra:	AS-HU-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 11:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		17,5	mg/L	0,184 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		227	mg/L	32,18
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		1,2	mg/L	0,095 9
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-21			
Cloruros		474,8	mg/L	13,85
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,26	mg/L	0,007 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,021	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,046	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,067	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		383,0	mg/L	9,707
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		2,782 8	mg/L	0,022 2
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,008	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Total		0,069	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		64,40	mg/L	1,037 9
Manganeso Total		0,236	mg/L	0,000 8
Molibdeno Total		0,382	mg/L	0,000 7
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		13,82	mg/L	0,151 3
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		112,5	mg/L	0,488 0
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,569	mg/L	0,000 5
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,009	mg/L	0,000 3
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Val	2016-09-29			
Silicatos		48,20	mgSiO2/L	3,855 92
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		1 193	mg/L	24,339 4

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001295925
Tipo de Muestra: Agua Subterránea
Identificación de Muestra: AS-HU-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-08 11:45

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		17,1	mg/L	0,180 6
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,020	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,046	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,064	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		373,4	mg/L	9,461
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		2,656 8	mg/L	0,021 2
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,003	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,066	mg/L	0,000 2
Magnesio Disuelto		60,32	mg/L	0,972 1
Manganeso Disuelto		0,226	mg/L	0,000 7
Molibdeno Disuelto		0,353	mg/L	0,000 6
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		13,1	mg/L	0,143 6
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sodio Disuelto		102,4	mg/L	0,444 1
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,524	mg/L	0,000 5
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,007	mg/L	0,000 3

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295926
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-RC-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 14:50

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		13,4	mg/L	0,040 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		45,3	mg/L	2,31
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		14,1	mg/L	1,127
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		27,99	mg/L	1,31
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,09	mg/L	0,002 6
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,027	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,059	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,051	mg/L	0,002 2

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		47,69	mg/L	1,208 6
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,504 3	mg/L	0,006 7
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,033	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,019	mg/L	0,000 1
Magnesio Total		9,968	mg/L	0,141 0
Manganeso Total		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		5,62	mg/L	0,111 4
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		20,89	mg/L	0,086 8
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,077	mg/L	0,000 4
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,007	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		34,44	mgSiO2/L	2,755 2
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		63,8	mg/L	1,300 3
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295927
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-RC-01
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 14:50

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF INTERNATIONAL Inassa ENVIROLAB

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		13,2	mg/L	0,039 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		0,010	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,056	mg/L	0,000 2
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,049	mg/L	0,002 2
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		44,57	mg/L	1,129 4
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,490 8	mg/L	0,022 9
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,007	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,019	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		9,144	mg/L	0,129 3
Manganeso Disuelto		0,002	mg/L	0,000 2
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		5,25	mg/L	0,104 1
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		20,68	mg/L	0,085 9
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,073	mg/L	0,000 4
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295928
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 10:15

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		8,16	mg/L	0,024 6
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		123	mg/L	9,83
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		3,0	mg/L	0,243
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		911,0	mg/L	26,58
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,22	mg/L	0,006 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,017	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,011	mg/L	0,001 3
Bario Total		0,136	mg/L	0,000 4
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,508	mg/L	0,002 7
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		145,5	mg/L	3,687 4
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,008	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		2,390 6	mg/L	0,007 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,028	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,282	mg/L	0,000 4
Magnesio Total		27,41	mg/L	0,387 7
Manganeso Total		0,010	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		12,31	mg/L	0,057 7
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sodio Total		603,3	mg/L	18,416
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,228	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,005	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		24,91	mgSiO2/L	1,993 04
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		223,7	mg/L	4,558 5
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295930
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-11
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 10:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		7,85	mg/L	0,023 7
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,129	mg/L	0,000 4
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,480	mg/L	0,002 6
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		122,3	mg/L	3,098 9

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,006	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		2,082 5	mg/L	0,006 8
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,004	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,255	mg/L	0,000 4
Magnesio Disuelto		24,71	mg/L	0,349 5
Manganeso Disuelto		0,006	mg/L	0,000 5
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		10,5	mg/L	0,049 2
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		505,9	mg/L	15,441
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,194	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295932
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-12
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 11:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		8,10	mg/L	0,030 5
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		126	mg/L	9,96
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		0,7	mg/L	0,055 8
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		991,6	mg/L	28,93

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,28	mg/L	0,008 5
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,016	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,011	mg/L	0,001 4
Bario Total		0,150	mg/L	0,000 3
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,493	mg/L	0,003 1
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		150,2	mg/L	3,552 9
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		0,008	mg/L	0,000 1
Estroncio Total		2,511 8	mg/L	0,008 9
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,028	mg/L	0,000 9
Fósforo Total		0,02	mg/L	0,001 7
Litio Total		0,264	mg/L	0,000 5
Magnesio Total		28,24	mg/L	0,399 5
Manganeso Total		0,010	mg/L	0,000 1
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		13,11	mg/L	0,070 8
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		693,2	mg/L	21,159
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,246	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,006	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		0,01	mg/L	0,01
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		31,27	mgSiO2/L	2,501 76

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-21			
Sulfatos (Turbidimetrico)		245,3	mg/L	5
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295933
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-12
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 11:10

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		7,71	mg/L	0,029 3
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,010	mg/L	0,001 4
Bario Disuelto		0,108	mg/L	0,000 3
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,414	mg/L	0,003 1
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		131,6	mg/L	3,335 8
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		0,002	mg/L	0,000 1
Estroncio Disuelto		2,459 6	mg/L	0,008 7
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,013	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Litio Disuelto		0,255	mg/L	0,000 5
Magnesio Disuelto		27,70	mg/L	0,391 9
Manganeso Disuelto		0,006	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		12,9	mg/L	0,069 9

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		680,5	mg/L	20,773
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,212	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,006	mg/L	0,000 4

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio: S-0001295934
Tipo de Muestra: Agua Superficial
Identificación de Muestra: AS-CA-13
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis: 2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo: 2016-09-08 13:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		6,60	mg/L	0,019 9
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		12,9	mg/L	0,91
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		0,1	mg/L	N.A.
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		0,50	mg/L	0,02
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,04	mg/L	0,001 2
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,245	mg/L	0,001 8
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Total		0,020	mg/L	0,000 7

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,012	mg/L	0,002 3
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		4,336	mg/L	0,238 5
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,031 7	mg/L	0,001 5
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,199	mg/L	0,001 2
Fósforo Total		0,07	mg/L	0,001 9
Litio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Total		1,077	mg/L	0,206 4
Manganeso Total		0,005	mg/L	0,000 5
Molibdeno Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		1,25	mg/L	0,025 0
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		2,57	mg/L	0,014 4
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,015	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,009	mg/L	0,000 4
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Vali	2016-09-29			
Silicatos		2,78	mgSiO2/L	0,222 24
Sulfatos en Agua. EPA Method 375,4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		3,2	mg/L	0,07
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001295935
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-CA-13
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-08 13:15

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		6,60	mg/L	0,019 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		0,010	mg/L	0,001 4
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Bario Disuelto		0,018	mg/L	0,000 6
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,009	mg/L	0,002 3
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		4,213	mg/L	0,231 7
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,030 9	mg/L	0,001 4
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		0,005	mg/L	0,000 7
Fósforo Disuelto		0,04	mg/L	0,001 8
Litio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Magnesio Disuelto		1,066	mg/L	0,204 3
Manganeso Disuelto		0,001	mg/L	0,000 1
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		1,21	mg/L	0,024 1
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		2,47	mg/L	0,013 8
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,007	mg/L	0,000 3
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,007	mg/L	0,000 4

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Identificación de Laboratorio:	S-0001295936
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-12
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-09 12:04

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.	2016-09-23			
Silicio Total		14,1	mg/L	0,042 7
Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Bicarbonatos		232	mg/L	33,78
Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012	2016-09-22			
Carbonatos		1,2	mg/L	0,096
Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2	2016-09-22			
Cianuro WAD		N.D.(<0,004)	mg/L	N.A.
Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983	2016-09-19			
Cloruros		53,35	mg/L	1,56
Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012	2016-09-21			
Cromo Hexavalente		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983	2016-09-23			
Fluoruros		0,29	mg/L	0,003 7
Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Total		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Total		0,007	mg/L	0,001 4
Antimonio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Total		0,022	mg/L	0,001 6
Bario Total		0,053	mg/L	0,000 2
Berilio Total		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Total(Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Total		0,181	mg/L	0,002 2
Cadmio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Total		119,6	mg/L	3,032 0
Cobalto Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Total		0,712 1	mg/L	0,009 4
Estaño Total		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Total		0,008	mg/L	0,000 7
Fósforo Total		0,04	mg/L	0,001 8
Litio Total		0,098 1	mg/L	0,000 2
Magnesio Total		22,48	mg/L	0,318 0
Manganeso Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Molibdeno Total		0,002	mg/L	0,000 1
Níquel Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Total		9,00	mg/L	0,178 4
Plata Total		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Total		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Total		58,20	mg/L	1,776 5
Talio Total		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Total		0,191	mg/L	0,000 3
Vanadio Total		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Total		0,033	mg/L	0,000 9
N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
N - Amoniacal		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
# Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.	2016-09-23			
Nitrógeno Total Kjeldahl		N.D.(<1,00)	mg/L	N.A.
# Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Val	2016-09-29			
Silicatos		37,96	mgSiO2/L	3,036 48
Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983	2016-09-19			
Sulfatos (Turbidimetrico)		114,0	mg/L	2,32
Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012	2016-09-19			
Sulfuro		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Identificación de Laboratorio:	S-0001295937
Tipo de Muestra:	Agua Superficial
Identificación de Muestra:	AS-HU-12
Fecha de Recepción/Inicio de Análisis:	2016-09-15
Fecha y hora de Muestreo:	2016-09-09 12:04

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química				
*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May199	2016-09-23			
Silicio Disuelto		13,6	mg/L	0,247 9
Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005	2016-09-22			
Mercurio Disuelto		N.D.(<0,000 1)	mg/L	N.A.
Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994	2016-09-23			
Aluminio Disuelto		N.D.(<0,005)	mg/L	N.A.
Antimonio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Arsénico Disuelto		0,020	mg/L	0,001 7

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Análisis	Fecha de Fin de Análisis	Resultado	Unidad	Incertidumbre(±)
Química (Continúa...)				
Bario Disuelto		0,051	mg/L	0,000 1
Berilio Disuelto		N.D.(<0,000 5)	mg/L	N.A.
Bismuto Disuelto (Validado)		N.D.(<0,01)	mg/L	N.A.
Boro Disuelto		0,158	mg/L	0,002 1
Cadmio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Calcio Disuelto		93,04	mg/L	6,341 6
Cobalto Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cromo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Cobre Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Estroncio Disuelto		0,604 9	mg/L	0,012 0
Estaño Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Hierro Disuelto		N.D.(<0,003)	mg/L	N.A.
Fósforo Disuelto		0,01	mg/L	0,001 7
Litio Disuelto		0,086	mg/L	0,000 1
Magnesio Disuelto		16,85	mg/L	0,189 4
Manganeso Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Molibdeno Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Níquel Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Potasio Disuelto		6,89	mg/L	0,092 1
Plata Disuelto		N.D.(<0,002)	mg/L	N.A.
Plomo Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Selenio Disuelto		N.D.(<0,006)	mg/L	N.A.
Sodio Disuelto		41,56	mg/L	0,320 7
Talio Disuelto		N.D.(<0,007)	mg/L	N.A.
Titanio Disuelto		0,151	mg/L	0,000 5
Vanadio Disuelto		N.D.(<0,001)	mg/L	N.A.
Zinc Disuelto		0,025	mg/L	0,001 3

Notas de Ensayo:

N.D.: Significa que el Resultado es No Detectable al nivel de cuantificación indicado en el paréntesis.
Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad que los valores de los Resultados.
N.A.: Significa No Aplica debido a que el Resultado y/o la Incertidumbre es no cuantificable.

Nota(s) del Informe Final:

Notas de Ensayo: Los valores de la Incertidumbre se expresan en la misma unidad (mg/L) que la de los resultados.
N.A.: No aplica debido a que el resultado y/o la incertidumbre es no cuantificable.

El presente Informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

NSF Inassa ENVIROLAB INTERNATIONAL

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 011

Ensayos realizados por:

	Id	Dirección
Ensayos realizados por:	NSF_LIMA_E	NSF Envirolab, Lima, Peru Avenida La Marina 3059 San Miguel Lima, Perú

Referencias a los Procedimientos de Ensayo:

Referencia Técnica	
IQ1623	Mercurio Disuelto en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1624	Mercurio Total en Agua. EPA Method 245.7(Val), Febrero 2005
IQ1625	Metales Disueltos en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1626	Metales Totales en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May 1994
IQ1627	*Silicio Disuelto por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1628	*Silicio Total por ICP-AES en Agua. EPA Method 200.7, Revised 4.4 May1994.
IQ1636	Bicarbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1637	Carbonatos en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500 CO2, 22nd Ed 2012
IQ1638	Cianuro Débil y Disociable (WAD). SMEWW-APHA-AWWA Part 4500-CN I, 22nd Ed 2012
IQ1640	Cloruros en Agua. EPA Method 325.3, Revised March 1983
IQ1641	Cromo Hexavalente en Agua. SMEWW Part 3500Cr-B, 22nd Ed 2012
IQ1644	Fluoruros en Agua. EPA Method 340.2, March 1983
IQ1645	N-Amoniacal en Agua. SMEWW Part 4500-NH3-F, 22nd Ed 2012
IQ1649	Sulfatos en Agua. EPA Method 375.4 Revised March 1983
IQ1650	Sulfuro en Agua. SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-S= D, 22nd Ed 2012
IQ1651	#Silicatos en Agua.SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-SiO2 D, 22nd Ed. 2012 (Validado)
IQ1657	#Nitrógeno Total Kjeldahl en Agua. SM 4500-Norg-B (Organic), 22nd Ed 2012.

Descripciones de ensayos precedidos por un "*" indican que los métodos no han sido acreditados por el INACAL-DA y la prueba se ha realizado según los requisitos de NSF. De no contar con el "*" indica los parámetros asociados a esta(s) muestra(s) se encuentran dentro del alcance de la acreditación.

Descripciones de ensayos precedidos por un "#" indican que los métodos han sido subcontratados.

El presente informe no podrá ser reproducido parcial o totalmente excepto con la aprobación por escrito de NSF Envirolab. Solamente los documentos originales son válidos y NSF Envirolab no se responsabiliza por la validez de las copias. Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto ni la autorización de uso de la Marca NSF. Los resultados se refieren únicamente a los elementos analizados, en la condición de muestra recibida por el laboratorio.

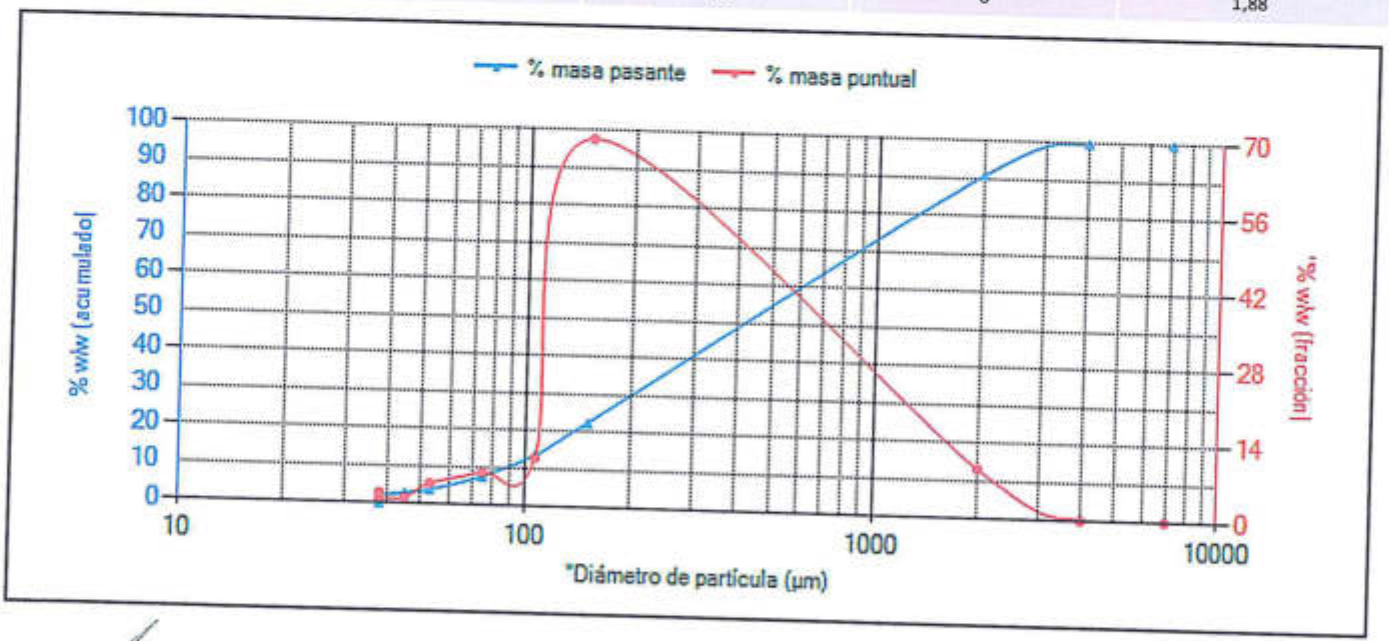
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11811	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	SED-CA-02		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	0	100	0
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	22,44	90,82	9,18
Tamiz 150 um (N° 100)	150	167,07	22,43	68,38
Tamiz 106 um (N°140)	106	21,79	13,52	8,92
Tamiz 75 um (N°200)	75	14,67	7,51	6
Tamiz 53 um (N°270)	53	9,24	3,73	3,78
Tamiz 45 um (N° 325)	45	2,51	2,7	1,03
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	2	1,88	0,82
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	4,6	0	1,88



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:

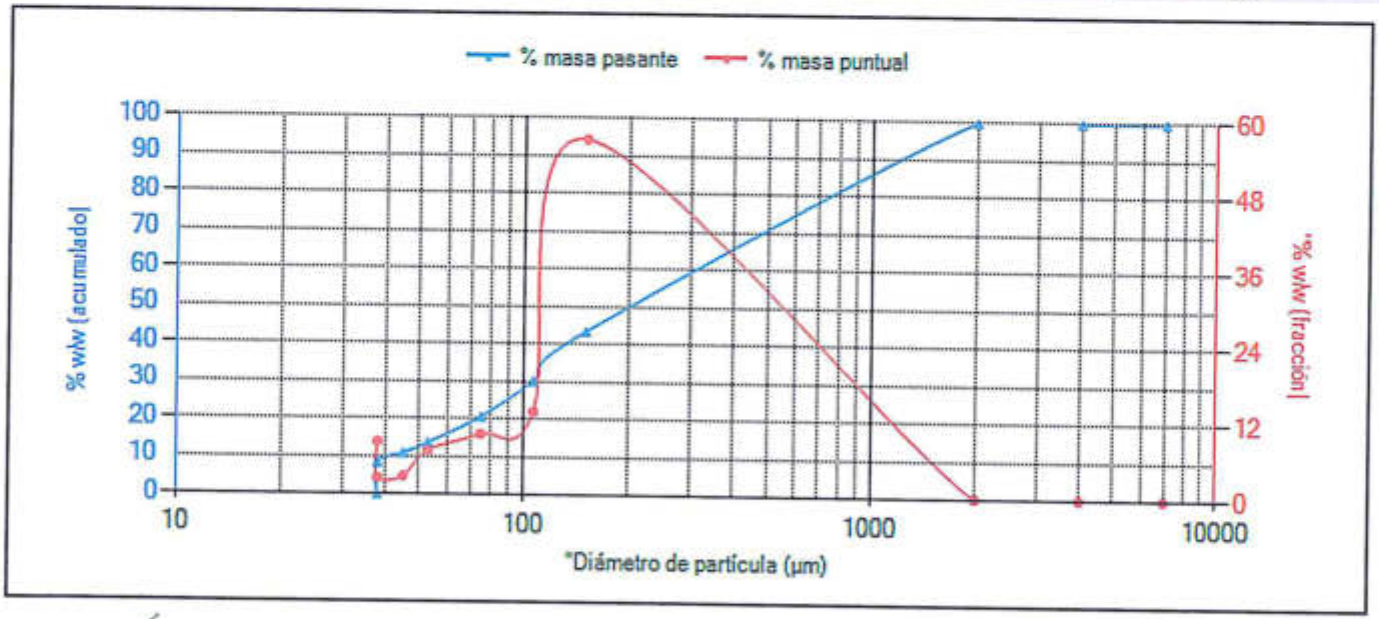
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11810	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 11:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-HU-03		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	0	100	0
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	0,18	99,93	0,07
Tamiz 150 um (N° 100)	150	141,34	43,32	56,6
Tamiz 106 um (N°140)	106	32,9	30,15	13,18
Tamiz 75 um (N°200)	75	23,95	20,56	9,59
Tamiz 53 um (N°270)	53	17,33	13,62	6,94
Tamiz 45 um (N° 325)	45	7,02	10,8	2,81
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	6,31	8,28	2,53
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	20,67	0	8,28



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

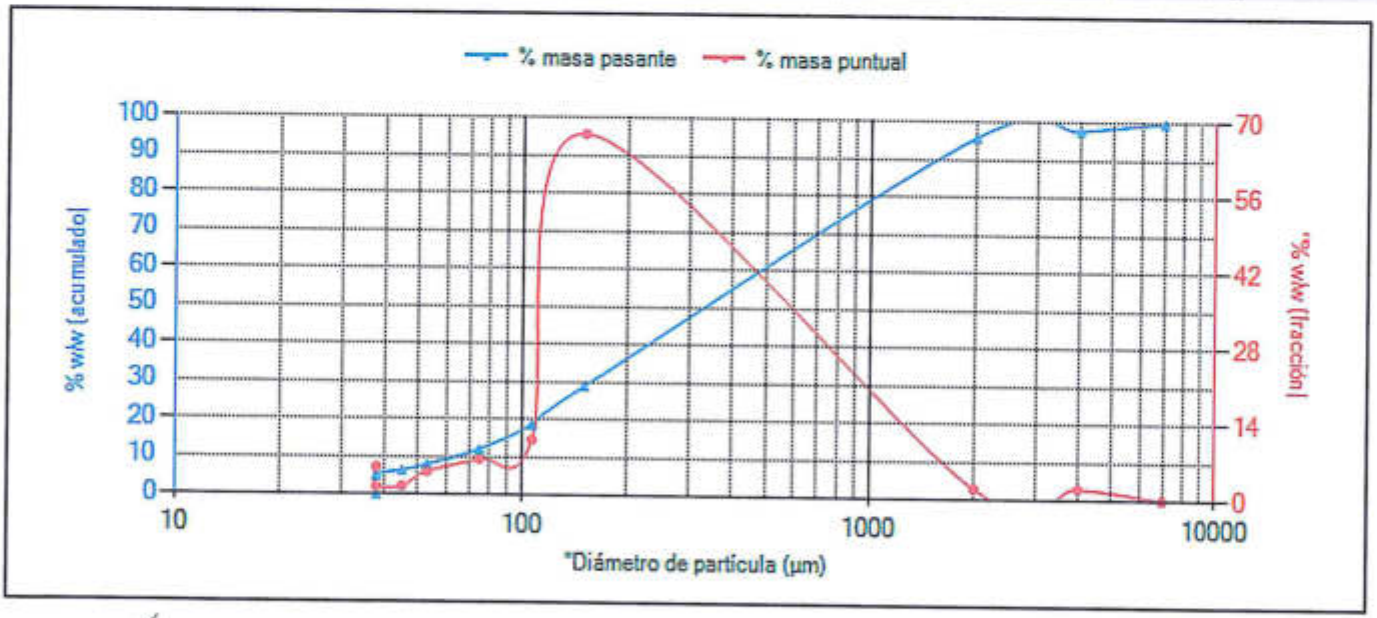
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11809	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-HU-01		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	5,22	97,9	2,1
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	5,06	95,87	2,03
Tamiz 150 um (N° 100)	150	166,66	28,87	67
Tamiz 106 um (N°140)	106	25,48	18,63	10,24
Tamiz 75 um (N°200)	75	16,39	12,04	6,59
Tamiz 53 um (N°270)	53	10,47	7,83	4,21
Tamiz 45 um (N° 325)	45	3,69	6,35	1,48
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	3,41	4,98	1,37
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	12,38	0	4,98



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

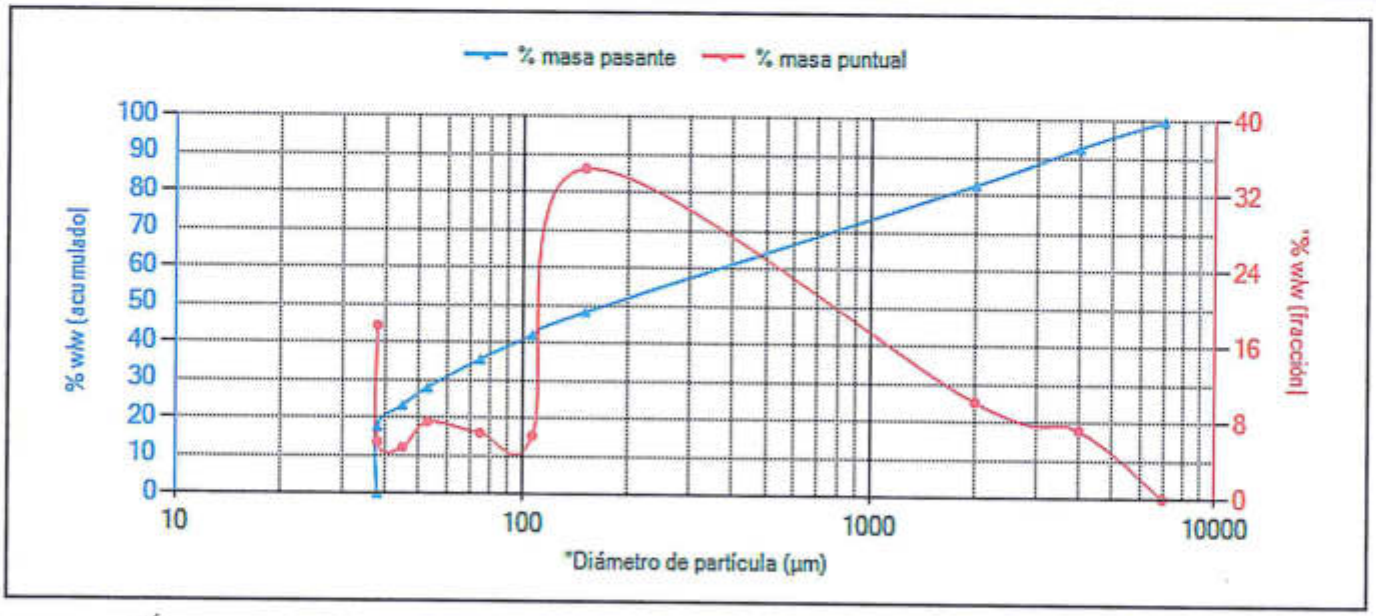
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11808	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-HU-02		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	17,88	92,82	7,18
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	25,2	82,71	10,11
Tamiz 150 um (N° 100)	150	86,01	48,19	34,52
Tamiz 106 um (N°140)	106	15,34	42,04	6,16
Tamiz 75 um (N°200)	75	16,04	35,6	6,44
Tamiz 53 um (N°270)	53	18,87	28,03	7,57
Tamiz 45 um (N° 325)	45	12,07	23,18	4,84
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	13,57	17,73	5,45
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	44,19	0	17,73



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

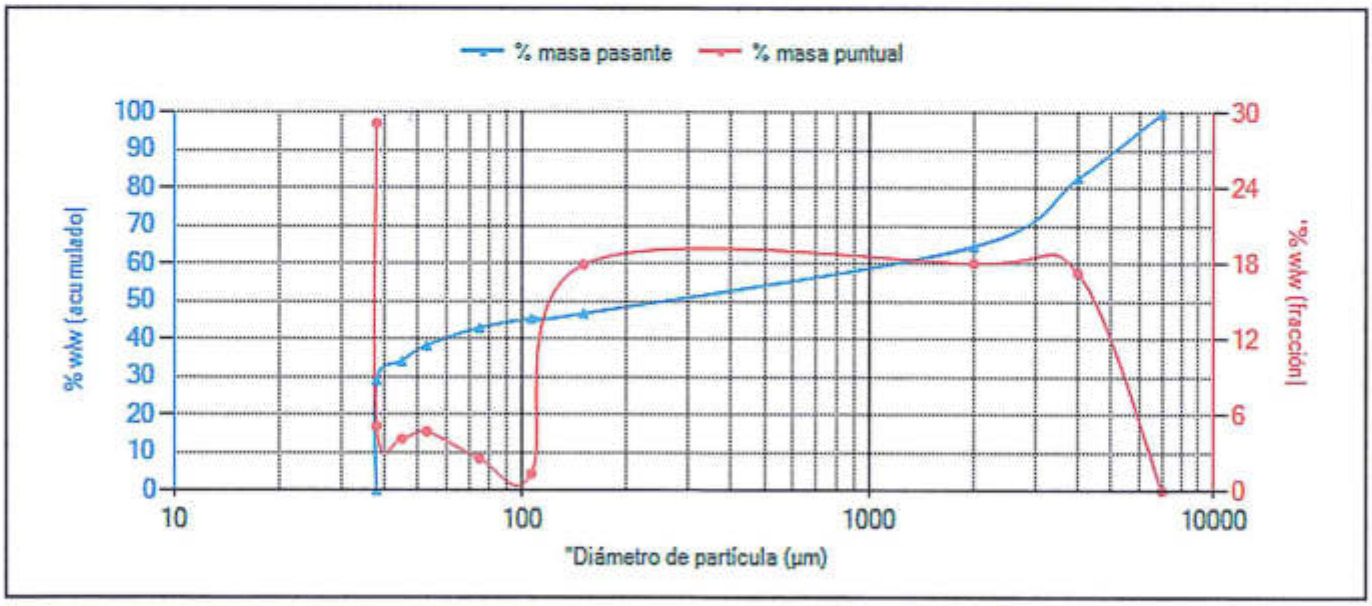
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11791	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:17	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-CA-03		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	43,3	82,73	17,27
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	45,24	64,68	18,05
Tamiz 150 um (N° 100)	150	44,97	46,74	17,94
Tamiz 106 um (N°140)	106	3,33	45,41	1,33
Tamiz 75 um (N°200)	75	6,29	42,9	2,51
Tamiz 53 um (N°270)	53	11,64	38,26	4,64
Tamiz 45 um (N° 325)	45	10,22	34,18	4,08
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	12,68	29,12	5,06
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	73,01	0	29,12



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

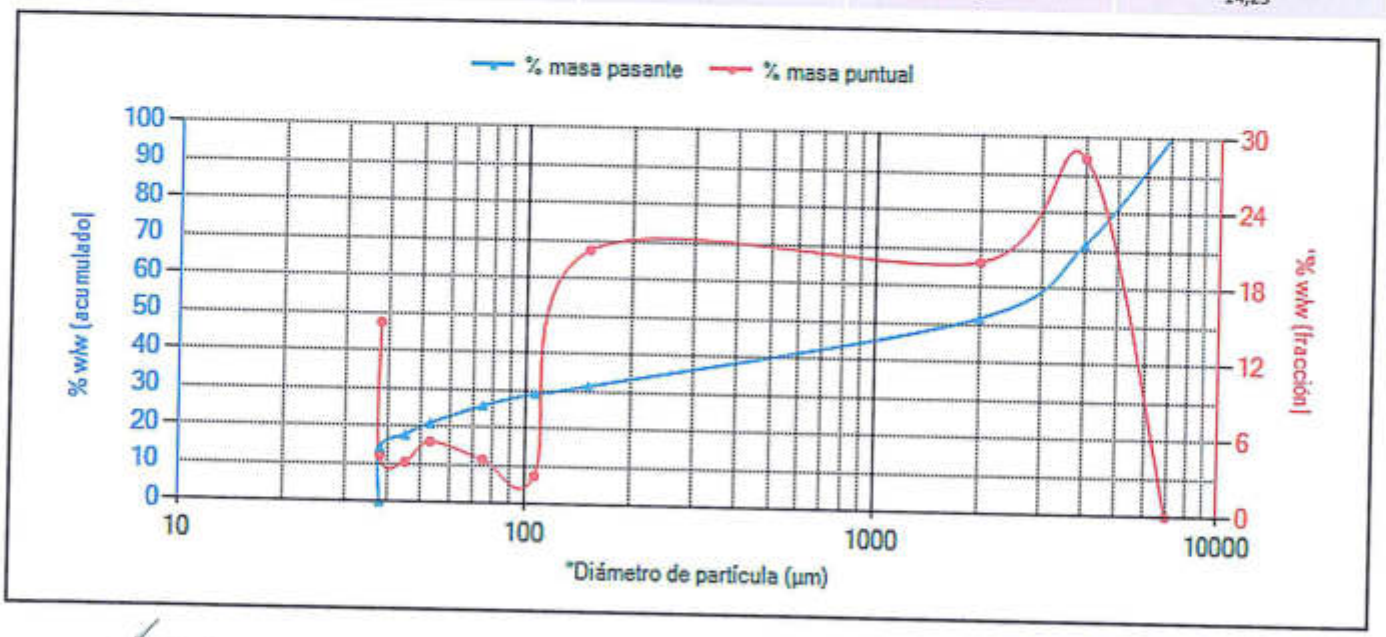
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11790	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-CA-02		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	70,53	71,68	28,32
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	49,73	51,71	19,97
Tamiz 150 um (N° 100)	150	50,5	31,43	20,28
Tamiz 106 um (N°140)	106	5,54	29,2	2,22
Tamiz 75 um (N°200)	75	8,63	25,74	3,47
Tamiz 53 um (N°270)	53	11,95	20,94	4,8
Tamiz 45 um (N° 325)	45	7,78	17,81	3,12
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	8,93	14,23	3,59
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	35,43	0	14,23



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

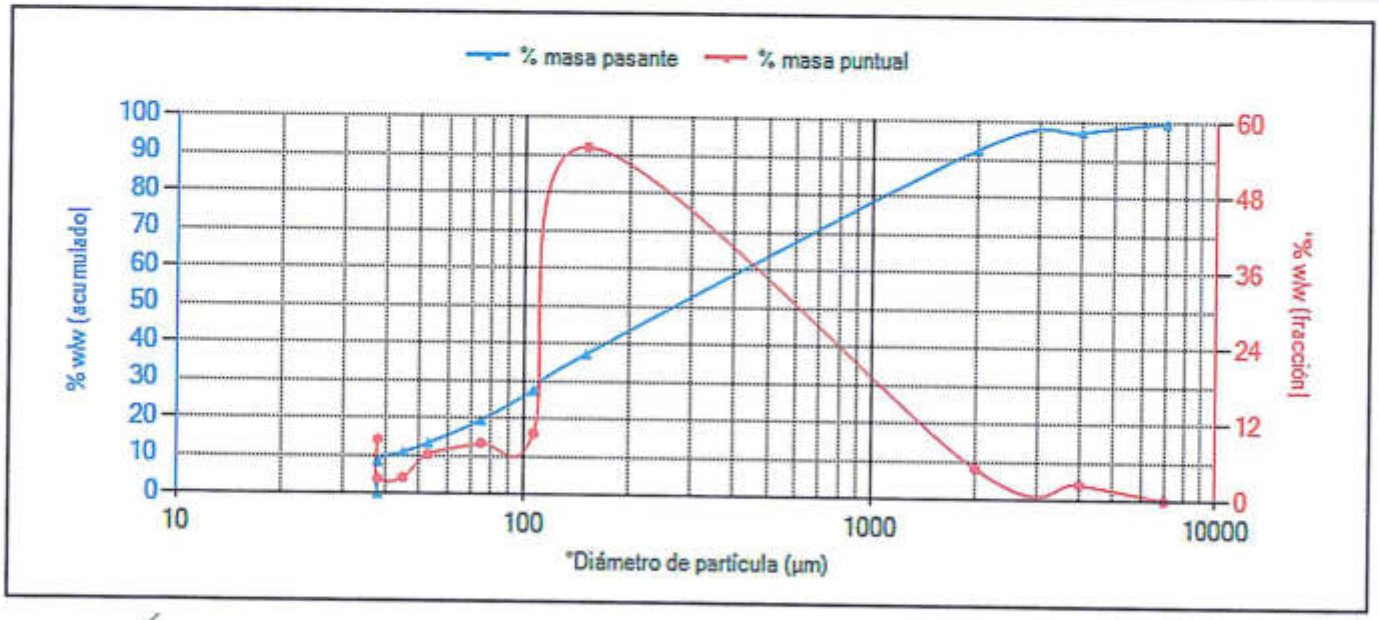
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11789	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 09:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	CMR-CA-01		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	0	100	0
Tamiz 4,0 mm	4 000	6,24	97,5	2,5
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	12,26	92,58	4,92
Tamiz 150 um (N° 100)	150	137,78	37,28	55,29
Tamiz 106 um (N°140)	106	24,24	27,56	9,73
Tamiz 75 um (N°200)	75	20,03	19,52	8,04
Tamiz 53 um (N°270)	53	15,36	13,36	6,16
Tamiz 45 um (N° 325)	45	6,24	10,85	2,5
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	5,73	8,55	2,3
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	21,31	0	8,55



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

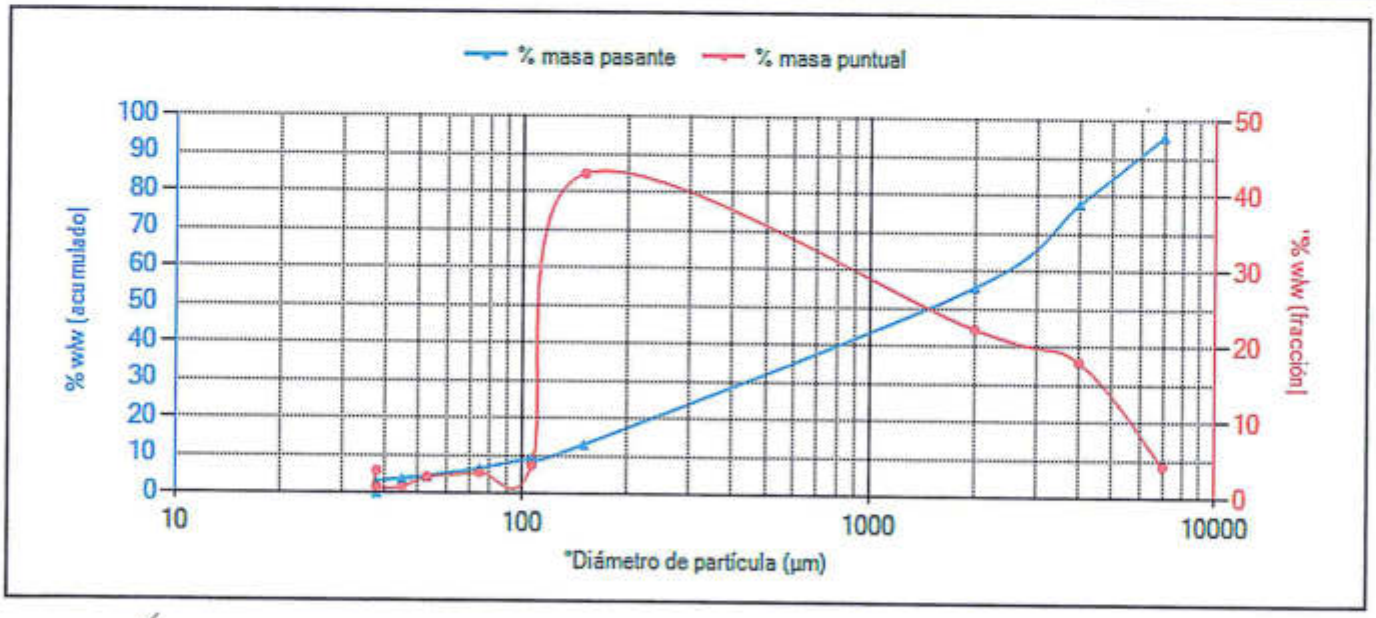
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/11788	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	19/09/2016	Cliente Nº:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	SED-CA-01		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	10,51	95,77	4,23
Tamiz 4,0 mm	4 000	44,63	77,82	17,96
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	55,26	55,58	22,23
Tamiz 150 um (N° 100)	150	105,62	13,09	42,49
Tamiz 106 um (N°140)	106	9,29	9,35	3,74
Tamiz 75 um (N°200)	75	6,83	6,61	2,75
Tamiz 53 um (N°270)	53	5,23	4,5	2,1
Tamiz 45 um (N° 325)	45	1,92	3,73	0,77
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	1,95	2,94	0,78
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	7,32	0	2,94



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 19/09/2016

OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11792**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11792	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,30	-	%	
	Fizz Rating	2,00	-		
	pH Pasta	7,47	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	5,000	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	19,3	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	24,3	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	4,86	-		
	Sulfato Total	0,14	-	%	
	Sulfuro Total	0,16	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11792	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11793**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 09:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11793	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	1,05	-	%	
Fizz Rating	3,0	-		
pH Pasta	7,92	-		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	5,938	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	87,1	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Sobek	93,0	-	Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	15,7	-		
Sulfato Total	0,86	-	%	
Sulfuro Total	0,19	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11793	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11794**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11794	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	2,32	-	%	
	Fizz Rating	3,0	-		
	pH Pasta	7,67	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	13,4	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	72,2	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	85,6	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	6,39	-		
	Sulfato Total	1,89	-	%	
	Sulfuro Total	0,43	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11794	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11795**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:17	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11795	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-03	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	2,46	-	%	
	Fizz Rating	3,0	-		
	pH Pasta	7,83	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	10,3	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	72,9	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	83,2	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	8,08	-		
	Sulfato Total	2,13	-	%	
	Sulfuro Total	0,33	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11795	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-CA-03	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11812**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11812	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-02	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,77	-	%	
	Fizz Rating	3,0	-		
	pH Pasta	7,92	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	9,063	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	150	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	159	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	17,5	-		
	Sulfato Total	0,48	-	%	
	Sulfuro Total	0,29	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11812	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-02	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11813**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11813	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	0,66	-	%	
Fizz Rating	3,0	-		
pH Pasta	8,13	-		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	12,2	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	142	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Sobek	154	-	Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	12,6	-		
Sulfato Total	0,27	-	%	
Sulfuro Total	0,39	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: MN-16/11813
Descripción: TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-01

Tipo Muestra: SUELO (MN)
Fecha Fin: 24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11814**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 11:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO .

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11814	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-03	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,30	-	%	
	Fizz Rating	3,0	-		
	pH Pasta	8,25	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	247	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	247	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	789	-		
	Sulfato Total	0,29	-	%	
	Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11814	Tipo Muestra:	SUELO (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / CMR-HU-03	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,0 - 3,0
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11815**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este período, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11815	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-03	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,35	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	8,11	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	4,063	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	265	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	269	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	66,2	-		
	Sulfato Total	0,22	-	%	
	Sulfuro Total	0,13	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11815	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-03	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11816**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11816	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,02	-	%	
	Fizz Rating	0,00	-		
	pH Pasta	8,03	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	12,6	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	12,9	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	41,2	-		
	Sulfato Total	0,01	-	%	
	Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11816	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11817**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 16:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11817	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-03	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,97	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	7,83	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	19,4	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	106	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	125	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	6,44	-		
	Sulfato Total	0,35	-	%	
	Sulfuro Total	0,62	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: MN-16/11817
Descripción: TDR N° 3342-2016 / SED-CA-03
Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)
Fecha Fin: 24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cuál cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11842**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11842	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-04	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	0,05	-	%	
Fizz Rating	3,00	-		
pH Pasta	8,23	-		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	80,4	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Sobek	80,7	-	Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	258	-		
Sulfato Total	0,04	-	%	
Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11842	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-04	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11843**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-05				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11843	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,08	-	%	
	Fizz Rating	1,00	-		
	pH Pasta	8,22	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,625	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	26,2	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	26,8	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	42,9	-		
	Sulfato Total	0,06	-	%	
	Sulfuro Total	0,02	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11843	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11844**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 14:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11844	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-06	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,03	-	%	
	Fizz Rating	0,00	-		
	pH Pasta	6,61	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	8,92	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	9,23	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	29,5	-		
	Sulfato Total	0,02	-	%	
	Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11844	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-CA-06	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11845**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 14:38	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11845	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,36	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	7,92	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	1,563	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	140	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	142	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	90,9	-		
	Sulfato Total	0,31	-	%	
	Sulfuro Total	0,05	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11845	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
	pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
	Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
	Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
	Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11846**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 15:02	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11846	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,34	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	8,18	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	2,188	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	150	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	152	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	69,5	-		
	Sulfato Total	0,27	-	%	
	Sulfuro Total	0,07	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11846	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

[1] El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11847**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 10:42	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11847	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-04	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,49	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	8,03	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	5,625	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	202	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	208	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	36,9	-		
	Sulfato Total	0,31	-	%	
	Sulfuro Total	0,18	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11847	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-04	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**MN-16/11848**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	14/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11848	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,43	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	8,26	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	1,250	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	234	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	235	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	188	-		
	Sulfato Total	0,39	-	%	
	Sulfuro Total	0,04	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11848	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342-2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11899**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	15/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-08				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-08		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11899	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-08	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	0,04	-	%	
Fizz Rating	0,00	-		
pH Pasta	7,09	-		
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	11,9	-	Kg CaCO3/Ton	
Potencial de Neutralización Sobek	12,3	-	Kg CaCO3/Ton	
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	39,3	-		
Sulfato Total	0,03	-	%	
Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11899	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-08	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
* Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11901**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	15/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-09				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 13:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	MN-16/11901	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-09	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,03	-	%	
	Fizz Rating	0,00	-		
	pH Pasta	6,35	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	4,01	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	4,32	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	13,8	-		
	Sulfato Total	0,02	-	%	
	Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

IAC-MRA ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11901	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-09	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**MN-16/11903**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-3021-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	15/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 12:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 24/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: MN-16/11903
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11
Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)
Fecha Fin: 24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Geoquímica Ambiental				
	Azufre Total	0,31	-	%	
	Fizz Rating	3,00	-		
	pH Pasta	7,80	-		
	Potencial de Acidez Maximo (MPA)	0,313	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Neto (NNP)	285	-	Kg CaCO3/Ton	
	Potencial de Neutralización Sobek	285	-	Kg CaCO3/Ton	
*	Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	910	-		
	Sulfato Total	0,30	-	%	
	Sulfuro Total	0,01	-	%	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	MN-16/11903	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Azufre Total	PE-4408	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Fizz Rating	PE-4409	Inspec Visual		0,00 - 3,00
pH Pasta	PE-4416	Electrometría		2,00 - 9,00
Potencial de Acidez Maximo (MPA)	PE-4407	Calculado		0,313 - 625 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Neto (NNP)	PE-4407	Calculado		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Potencial de Neutralización Sobek	PE-4402	Volumetría		-500 - 1 950 Kg CaCO3/Ton
Ratio Potencial de Neutralización (RNP)	PE-4407	Calculado		-161 - 1 000
Sulfato Total	PE-4005	Anal. Elemental		0,01 - 30,0 %
Sulfuro Total	PE-4016	Calculado		0,01 - 20,0 %

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38157

Nº de Referencia:	**S-16/38157-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38157

Nº de Referencia:	S-16/38157-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	25,0	-	%	
*	Arena	25,0	-	%	
*	Textura	Franco-Arcillo-Arenosa	-		
	Humedad	36,6	-	%	
*	Limo	50,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	18 083	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,0073	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	17,7	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	92,6	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,779	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,2868	-	mg/kg MS	
	Boro Total	6,18	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,3775	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	1 244	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	26,1	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	6,563	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	541	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	10,2	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	1,10	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	33,9	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	480	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	18 846	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	8,34	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	2 750	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	251	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	0,99	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	16,7	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	8,20	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	5,764	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	16,0	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	13 120	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	1,799	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	298	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	0,2093	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	226	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	3,6858	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	1,3955	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	29,1	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,2702	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	99,1	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38157

Nº de Referencia:	S-16/38157-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38157

Nº de Referencia:	S-16/38157-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38157

Nº de Referencia:	S-16/38157-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-01	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38167

Nº de Referencia:	**S-16/38167-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38167

Nº de Referencia: S-16/38167-M1
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-03

Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	15,0	-	%	
*	Arena	50,0	-	%	
*	Textura	Franca	-		
	Humedad	> 50,0	-	%	
*	Limo	35,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	1 899	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,2577	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	27,9	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	62,5	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,739	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,0549	-	mg/kg MS	
	Boro Total	48,0	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,1609	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	19,9	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	5,410	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	21,6	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	8,9	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,42	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	445	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	887	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	12 187	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	29,8	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	3 367	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	377	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	0,17	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	0,510	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	8,95	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	0,810	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	19,7	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	1 564	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,127	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	753	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	3,6684	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	305	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	0,6064	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	0,4427	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	30,5	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,0297	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	335	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38167

Nº de Referencia:	S-16/38167-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-03	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

El resultado de Calcio Total es 122 612 mg/kg MS

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38167

Nº de Referencia:	S-16/38167-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-03	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 -100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 -100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38167

Nº de Referencia:	S-16/38167-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-03	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38168

Nº de Referencia:	**S-16/38168-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38168

Nº de Referencia:	S-16/38168-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	5,00	-	%	
*	Arena	90,0	-	%	
*	Textura	Arenosa	-		
	Humedad	13,4	-	%	
*	Limo	5,00	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	5 446	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,1478	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	9,1	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	44,8	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,353	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,1079	-	mg/kg MS	
	Boro Total	1,40	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,1015	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	5 346	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	17,0	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	4,028	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	28,9	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	4,3	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,42	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	14,0	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	954	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	13 189	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	3,98	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	1 496	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	489	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	0,10	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	0,224	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	3,34	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	8,226	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	615	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,384	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	390	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	0,0946	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	175	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	1,5290	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	0,2718	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	27,9	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,2016	± 24 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38168

Nº de Referencia:	S-16/38168-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Zinc Total	37,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38168

Nº de Referencia:	S-16/38168-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas -Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38168

Nº de Referencia:	S-16/38168-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-02	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38169

Nº de Referencia:	**S-16/38169-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 16:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A. P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38169

Nº de Referencia:	S-16/38169-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-03	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	15,0	-	%	
*	Arena	65,0	-	%	
*	Textura	Franco-Arenosa	-		
	Humedad	47,8	-	%	
*	Limo	20,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	8 647	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,1913	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	17,8	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	153	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,814	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,1425	-	mg/kg MS	
	Boro Total	11,9	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,1487	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	60 026	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	24,1	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	6,545	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	33,9	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	7,0	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,59	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	325	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	784	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	13 974	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	14,4	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	4 746	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	903	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	1,686	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	6,93	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	9,105	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	1 618	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,570	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	380	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	0,3009	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	260	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	4,0712	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	1,7656	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	29,6	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,1054	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	37,4	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38169

Nº de Referencia:	S-16/38169-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-03	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38169

Nº de Referencia:	S-16/38169-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-03	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 -100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38169

Nº de Referencia:	S-16/38169-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-03	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38176

Nº de Referencia:	**S-16/38176-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1251-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38176

Nº de Referencia: S-16/38176-M1
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-04
Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
* Arcilla	10,0	-	%	
* Arena	65,0	-	%	
* Textura	Franco-Arenosa	-		
* Limo	25,0	-	%	
Metales Totales				
Aluminio Total	10 444	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1797	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	14,7	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	115	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,669	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,3360	-	mg/kg MS	
Boro Total	1,45	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1756	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	19 438	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	30,1	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	8,184	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	232	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	7,5	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,49	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	48,2	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	481	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	16 510	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	6,53	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 420	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	454	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	5,849	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	7,74	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	13,0	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	1 081	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,634	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	172	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1849	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	248	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	2,7547	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,2964	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	32,9	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,2461	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	51,2	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38176

Nº de Referencia:	S-16/38176-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-04	Fecha Fin:	28/09/2016

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38176

Nº de Referencia:	S-16/38176-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-04	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
* Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
* Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
* Textura	PEC-018	Densitometría		-
* Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
* Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38176

Nº de Referencia:	S-16/38176-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-04	Fecha Fin:	28/09/2016

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38177

Nº de Referencia:	**S-16/38177-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1251-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-05				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38177

Nº de Referencia:	S-16/38177-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	10,0	-	%	
*	Arena	70,0	-	%	
*	Textura	Franco-Arenosa	-		
*	Limo	20,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	6 049	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,1966	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	9,0	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	66,0	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,411	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,0625	-	mg/kg MS	
	Boro Total	4,96	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,1148	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	10 144	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	22,7	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	6,562	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	24,3	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	13,1	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	1,10	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	86,3	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	778	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	19 384	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	8,79	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	2 753	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	204	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	0,551	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	7,92	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	9,620	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	845	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,430	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	761	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	0,3164	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	473	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	2,3008	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	0,4655	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	61,6	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,1364	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	47,0	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38177

Nº de Referencia:	S-16/38177-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	28/09/2016

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38177

Nº de Referencia:	S-16/38177-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38177

Nº de Referencia:	S-16/38177-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-05	Fecha Fin:	28/09/2016

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38178

Nº de Referencia:	**S-16/38178-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1251-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 14:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38178

Nº de Referencia: S-16/38178-M1
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-06
Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
* Arcilla	5,00	-	%	
* Arena	80,0	-	%	
* Textura	Areno Franca	-		
* Limo	15,0	-	%	
Metales Totales				
Aluminio Total	6 580	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,0722	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	20,3	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	61,4	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,733	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,0535	-	mg/kg MS	
Boro Total	1,70	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0754	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	2 902	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	33,2	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	7,138	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	12,8	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	2,4	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,49	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	39,7	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	157	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	16 968	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	3,73	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	1 211	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	94,2	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	1,012	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	6,87	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	4,405	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	1 163	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,356	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	857	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1347	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	179	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	3,7002	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	3,7542	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	34,6	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0441	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	27,3	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38178

Nº de Referencia:	S-16/38178-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-06	Fecha Fin:	28/09/2016

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38178

Nº de Referencia:	S-16/38178-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-06	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38178

Nº de Referencia:	S-16/38178-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-06	Fecha Fin:	28/09/2016

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38179

Nº de Referencia:	**S-16/38179-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1251-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-07				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 16:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-07		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38179

Nº de Referencia:	S-16/38179-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-07	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
* Arcilla	5,00	-	%	
* Arena	55,0	-	%	
* Textura	Franco-Arenosa	-		
* Limo	40,0	-	%	
Metales Totales				
Aluminio Total	1 619	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,3095	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	15,8	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	89,2	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,694	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,1397	-	mg/kg MS	
Boro Total	6,41	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1619	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	12 969	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	32,3	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	8,265	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	84,2	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	13,5	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,72	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	118	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	836	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	20 641	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	11,9	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 604	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	292	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,08	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	2,427	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	8,74	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	0,697	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	13,4	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	1 251	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,395	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	1 074	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,3940	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	381	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	3,9011	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,6408	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	55,8	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0270	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	59,1	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38179

Nº de Referencia:	S-16/38179-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-07	Fecha Fin:	28/09/2016

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38179

Nº de Referencia:	S-16/38179-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-07	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38179

Nº de Referencia:	S-16/38179-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-07	Fecha Fin:	28/09/2016

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38180

Nº de Referencia:	**S-16/38180-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 14:38	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38180

Nº de Referencia:	S-16/38180-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	15,0	-	%	
*	Arena	45,0	-	%	
*	Textura	Franca	-		
	Humedad	> 50,0	-	%	
*	Limo	40,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	434	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,0700	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	36,9	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	39,4	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,773	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,0150	-	mg/kg MS	
	Boro Total	12,9	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,4349	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	5,7388	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	0,336	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	25,9	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	4,0	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,26	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	660	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	392	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	1 586	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	8,69	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	1 964	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	20,6	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	0,35	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	1,613	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	3,56	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	0,520	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	1,835	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	415	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,922	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	759	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	9,6168	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	59,8	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	0,1932	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	1,0386	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	15,2	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,0341	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	967	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38180

Nº de Referencia:	S-16/38180-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Resultado de Calcio Total = 217 202 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38180

Nº de Referencia:	S-16/38180-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38180

Nº de Referencia:	S-16/38180-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-01	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38181

Nº de Referencia:	**S-16/38181-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-140S-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 15:02	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38181

Nº de Referencia:	S-16/38181-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	15,0	-	%	
*	Arena	35,0	-	%	
*	Textura	Franco-Limosa	-		
	Humedad	> 50,0	-	%	
*	Limo	50,0	-	%	
	Metales Totales				
	Aluminio Total	963	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,1796	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	16,7	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	68,7	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,408	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	0,0709	-	mg/kg MS	
	Boro Total	25,2	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,2045	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	9,0882	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	1,264	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	10,8	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	4,0	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,25	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	663	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	607	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	4 332	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	14,8	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	3 018	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	93,3	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	0,15	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	0,424	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	3,67	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	5,326	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	3,766	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	1 066	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,925	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	629	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	4,4408	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	128	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	0,3431	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	0,5275	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	8,8	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,1269	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	474	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38181

Nº de Referencia:	S-16/38181-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Resultado de Calcio Total = 243 840 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38181

Nº de Referencia:	S-16/38181-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38181

Nº de Referencia:	S-16/38181-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-02	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38182**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1199-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 10:42	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38182
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-04
Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas				
Humedad	48,1	-	%	
Metales Totales				
Aluminio Total	444	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,0562	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	19,9	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	54,8	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,384	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,0166	-	mg/kg MS	
Boro Total	22,6	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1525	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	4,7227	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	0,861	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	7,71	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	2,6	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,14	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	1 180	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	359	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	2 469	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	15,0	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 681	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	123	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,24	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,215	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	3,45	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	0,798	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	3,382	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	388	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	< 0,004	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	716	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	6,8972	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	94,1	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,0631	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,4424	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	6,7	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0148	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	953	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	34,5	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	99,1	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38182	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-04	Fecha Fin:	27/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales CS-C40	134	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38182	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-04	Fecha Fin:	27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38182	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-04	Fecha Fin:	27/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38183

Nº de Referencia:	**S-16/38183-M1**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-1405-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 11/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38183

Nº de Referencia:	S-16/38183-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	28/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas - Análisis Textural				
* Arcilla	25,0	-	%	
* Arena	40,0	-	%	
* Textura	Franca	-		
Humedad	> 50,0	-	%	
* Limo	35,0	-	%	
Metales Totales				
Aluminio Total	583	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,0873	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	9,0	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	77,9	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,178	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,0178	-	mg/kg MS	
Boro Total	28,3	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0884	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	5,4516	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	1,683	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	8,97	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	3,2	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,19	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	1 414	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	350	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	5 354	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	19,0	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	5 095	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	479	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,06	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,227	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	2,65	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	0,336	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	6,091	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	604	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	< 0,004	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	927	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	2,0452	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	150	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,0503	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,3555	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	9,5	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0652	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	59,0	± 9 %	mg/kg MS	

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38183

Nº de Referencia:	S-16/38183-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Resultado de Calcio Total = 270 099 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38183

Nº de Referencia:	S-16/38183-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	28/09/2016

ANEXO TECNICO

	Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
	Propiedades Físicas - Análisis Textural				
*	Arcilla	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Arena	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
*	Textura	PEC-018	Densitometría		-
	Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
*	Limo	PEC-018	Densitometría		0,00 - 100 %
	Metales Totales				
	Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
	Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
	Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
	Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
	Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
*	Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
	Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
	Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
	Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
	Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
	Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
	Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
	Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
	Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
	Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
	Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
	Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
	Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
	Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
	Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
	Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
	Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
	Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
	Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
	Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
	Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
	Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
	Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
	Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
	Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
	Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Anula y sustituye a la versión anterior : S-16/38183

Nº de Referencia:	S-16/38183-M1	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-06	Fecha Fin:	28/09/2016

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

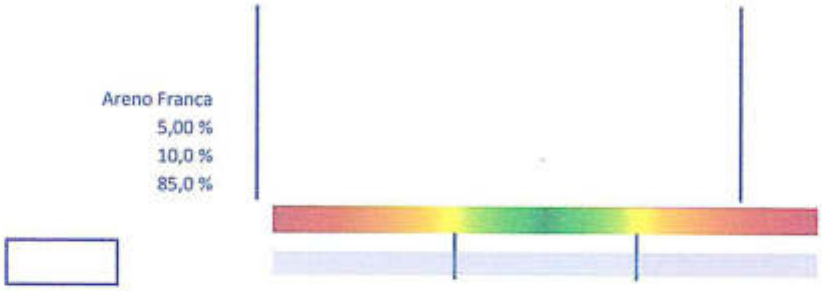
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO - SUELO

Nº de Referencia:	**S-16/38396**	Registrada en:	AGQ Perú		
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú		
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:10	Fecha Recepción:	15/09/2016
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016
Punto de Muestreo:	SED-CA-08			Contrato:	PE16-0022-MYA
Muestreado por:	Cliente	Cliente 3º:	----		
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-08				
Cliente:	OEFA	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA		

FERTILIDAD FÍSICA

Granulometria	Areno Franca
Arcilla	5,00 %
Limo	10,0 %
Arena	85,0 %



NOTA

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . N/L: No Legislado.

OBSERVACIONES:

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

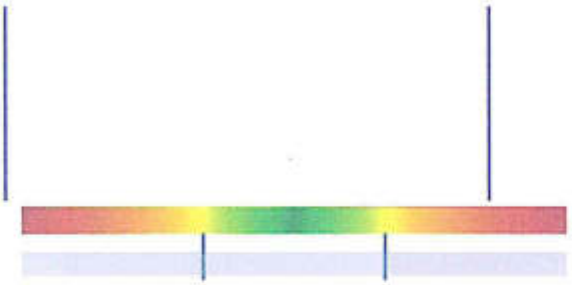
Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

INFORME DE ENSAYO - SUELO

Nº de Referencia:	S-16/38397	Registrada en:	AGQ Perú		
Análisis:	S-0002-PE (Granulometria)	Centro Análisis:	AGQ Perú		
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 13:15	Fecha Recepción:	15/09/2016
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	28/09/2016
Punto de Muestreo:	SED-CA-09			Contrato:	PE16-0022-MYA
Muestreado por:	Cliente	Cliente 3º:	----		
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-CA-09				
Cliente:	OEFA	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA		

FERTILIDAD FÍSICA

Granulometria	Franca
Arcilla	25,0 %
Limo	35,0 %
Arena	40,0 %



NOTA

Nota: L.C.: Límite de Cuantificación. SP: sólo parental. Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él . N/L: No Legislado.

OBSERVACIONES:

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38398**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	s-1214-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	15/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	17/09/2016	Fecha Fin:	26/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 12:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 26/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38398	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11	Fecha Fin:	26/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Características Básicas				
Humedad	40,1	-	%	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38398	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / SED-HU-11	Fecha Fin:	26/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Características Básicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03436 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este Informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:
MATERIAL DE RELAVE

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03436 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11798	MN-16/11799	MN-16/11800	MN-16/11801	MN-16/11802
Descripción			SED-CA-01 Extracción 1	SED-CA-01 Extracción 2	SED-CA-01 Extracción 3	SED-CA-01 Extracción 4	SED-CA-01 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	29,4	176	663	59 742
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	24,3
Azufre Soluble	-	mg/kg	458	< 176	< 176	1 507	941
Bario Soluble	-	mg/kg	8,18	33,0	14,1	4,68	341
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,066	0,203	0,281	0,861
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	0,24	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	3 336	11 699	1 138	992	11 471
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	1,56	1,27	2,25	3,11
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	17,4	13,2	> 1 000	276
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,18	8,03	12,1	167
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	15,3	16,7	2,658	3,089	151
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	499
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	84,0	1 789	805	23 796
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	1,10	12,2
Magnesio Soluble	-	mg/kg	264	138	62,1	117	3 601
Manganeso Soluble	-	mg/kg	7,2	226	62,8	69,9	218
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	7,2	< 1,2	< 1,2	1,7	14,2
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,794	5,112	7,273	6,446
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	10,3
Potasio Soluble	-	mg/kg	528	182	94,4	97,3	14 190
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	230	351	627	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	10 763	2 595	12 191
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	1 581
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	2,75	< 0,16	67,7
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	11,4	9,451	18,6	60,5

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Para la muestra MN-16/11801 el resultado de Cobre Soluble es 1 032 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-16/03436 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-16/03436

Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11798	SED-CA-01	04/09/2016 13:50	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11799	SED-CA-01	04/09/2016 13:50	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11800	SED-CA-01	04/09/2016 13:50	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11801	SED-CA-01	04/09/2016 13:50	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11802	SED-CA-01	04/09/2016 13:50	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	SUELO (MN)	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03437 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:
MATERIAL DE RELAVE
MATRIZ: LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio SAA-16/03437

Tipo Muestra: SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11803	MN-16/11804	MN-16/11805	MN-16/11806	MN-16/11807
Descripción			CMR-CA-01 Extracción 1	CMR-CA-01 Extracción 2	CMR-CA-01 Extracción 3	CMR-CA-01 Extracción 4	CMR-CA-01 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	129	403	226	36 057
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	19,9
Azufre Soluble	-	mg/kg	8 282	638	< 176	696	1 139
Bario Soluble	-	mg/kg	1,91	25,8	17,7	3,53	267
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,048	0,187	0,093	0,598
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	*	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	14 441	31 623	2 192	1 025	46 436
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	1,32	3,25	2,54	7,07
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	577	410	961	> 1 000
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,21	19,3	3,83	262
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	15,9
Estroncio Soluble	-	mg/kg	17,5	29,3	3,846	2,610	132
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	503
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	219	4 857	117	66 867
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	8,06
Magnesio Soluble	-	mg/kg	681	482	596	396	10 440
Manganeso Soluble	-	mg/kg	10,0	499	298	143	650
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	3,5	< 1,2	1,8	< 1,2	43,9
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,459	10,6	8,503	3,476
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3	1,0
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	0,890	3,045	1,946	4,769
Potasio Soluble	-	mg/kg	393	261	74,5	< 42,3	10 235
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	8,2
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	195	432	393	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	6 195	< 13,2	7 567	615	8 820
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	957
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	1,25	< 0,16	79,5
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	9,891	15,9	13,5	55,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Para la muestra MN-16/11807 el resultado de Cobre Soluble es 1 089 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03437	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03437	Tipo Muestra: SUELO (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11803	CMR-CA-01	05/09/2016 09:28	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11804	CMR-CA-01	05/09/2016 09:28	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11805	CMR-CA-01	05/09/2016 09:28	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11806	CMR-CA-01	05/09/2016 09:28	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11807	CMR-CA-01	05/09/2016 09:28	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SUELO (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03438 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:
MATERIAL DE RELAVE
MATRIZ: LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03438	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11822	MN-16/11823	MN-16/11824	MN-16/11825	MN-16/11826
Descripción			CMR-HU-01 Extracción 1	CMR-HU-01 Extracción 2	CMR-HU-01 Extracción 3	CMR-HU-01 Extracción 4	CMR-HU-01 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	32,8	280	473	32 869
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	13,6
Azufre Soluble	-	mg/kg	1 319	546	< 176	1 294	2 365
Bario Soluble	-	mg/kg	3,91	19,5	7,43	1,40	176
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,033	0,154	0,097	0,574
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,45	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	2 441	53 462	3 654	1 265	63 443
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,58	1,71	1,74	6,36
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	323	154	> 1 000	519
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,38	19,2	7,14	244
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	25,6
Estroncio Soluble	-	mg/kg	7,732	54,7	5,185	3,477	136
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	461
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	318	4 199	191	61 262
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	10,2
Magnesio Soluble	-	mg/kg	184	263	302	293	13 827
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,8	488	82,0	47,1	802
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	39,7	2,0	4,2	2,1	131
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	14,8	7,081	3,976
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	2,217	1,913
Potasio Soluble	-	mg/kg	424	384	70,4	< 42,3	7 765
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	422	652	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	7 761	6 433	542	9 431
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	< 0,21	1 069
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	60,6
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	12,1	16,1	16,5	49,1

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Para la muestra MN-16/11825 el resultado de Cobre Soluble es 1 403 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03438	Tipo Muestra: SUELO (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03438	Tipo Muestra:	SUELO (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11822	CMR-HU-01	06/09/2016 10:19	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11823	CMR-HU-01	06/09/2016 10:19	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11824	CMR-HU-01	06/09/2016 10:19	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11825	CMR-HU-01	06/09/2016 10:19	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11826	CMR-HU-01	06/09/2016 10:19	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03439 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03439 — Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11827	MN-16/11828	MN-16/11829	MN-16/11830	MN-16/11831
Descripción			SED-HU-03 Extracción 1	SED-HU-03 Extracción 2	SED-HU-03 Extracción 3	SED-HU-03 Extracción 4	SED-HU-03 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	< 1,6	169	552	35 142
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	22,6
Azufre Soluble	-	mg/kg	187	799	961	1 518	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	2,35	22,4	24,4	6,51	266
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,290	0,112	0,638
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	4 032	5 5072	77 436	9 471	10 937
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,37	1,32	0,97	2,73
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	30,9	22,8
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,73	4,27	11,7	84,9
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	34,9	194	234	38,4	128
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	97,8	97,5	622
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	12,0	1 721	1 347	14 170
Litio Soluble	-	mg/kg	3,36	3,84	5,09	4,46	19,9
Magnesio Soluble	-	mg/kg	351	598	612	164	3 215
Manganeso Soluble	-	mg/kg	4,5	222	152	28,3	113
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	4,1	3,9
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,794	4,104	5,168	4,625
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1,4
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	4,604	< 0,755	8,673
Potasio Soluble	-	mg/kg	500	116	131	66,9	9 392
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	485	531	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	29 284	2 567	8 871
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,49	64,5	1 583
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	3,26	4,82	38,3
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	43,8	163	59,1	147

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03439	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 1000 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03439	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11827	SED-HU-03	06/09/2016 15:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11828	SED-HU-03	06/09/2016 15:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11829	SED-HU-03	06/09/2016 15:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11830	SED-HU-03	06/09/2016 15:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11831	SED-HU-03	06/09/2016 15:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03440 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03440	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11832	MN-16/11833	MN-16/11834	MN-16/11835	MN-16/11836
Descripción			SED-CA-02 Extracción 1	SED-CA-02 Extracción 2	SED-CA-02 Extracción 3	SED-CA-02 Extracción 4	SED-CA-02 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	24,7	178	411	68 067
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	14,7
Azufre Soluble	-	mg/kg	< 176	< 176	< 176	< 176	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	2,81	18,5	34,3	28,5	686
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,122	0,093	0,900
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,20	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	1 807	929	647	342	10 807
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	2,22	1,26	1,78
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	12,3	28,1
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,40	21,2	18,1	326
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	5,322	4,030	4,259	3,668	418
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	222	< 79,6	687
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	35,5	3 130	685	15 909
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	8,21
Magnesio Soluble	-	mg/kg	93,1	35,2	31,6	37,8	2 289
Manganeso Soluble	-	mg/kg	2,0	114	700	339	203
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	1,3	10,8
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,472	11,5	8,794	2,693
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	1,956	< 0,755	5,746
Potasio Soluble	-	mg/kg	244	96,3	98,2	88,6	16 752
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	179	308	495	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	10 676	1 168	23 416
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	0,24	1 571
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	2,75	< 0,16	54,2
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	36,0

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03440	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03440	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11832	SED-CA-02	06/09/2016 10:20	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11833	SED-CA-02	06/09/2016 10:20	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11834	SED-CA-02	06/09/2016 10:20	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11835	SED-CA-02	06/09/2016 10:20	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11836	SED-CA-02	06/09/2016 10:20	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03441 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03441	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11837	MN-16/11838	MN-16/11839	MN-16/11840	MN-16/11841
Descripción			SED-CA-03 Extracción 1	SED-CA-03 Extracción 2	SED-CA-03 Extracción 3	SED-CA-03 Extracción 4	SED-CA-03 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	2,9	247	1 470	42 313
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	21,4
Azufre Soluble	-	mg/kg	731	1 257	182	6 662	1 073
Bario Soluble	-	mg/kg	14,1	67,9	31,2	2,99	263
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,034	0,317	0,413	0,821
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	4 998	54 534	11 024	5 879	4 018
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,50	2,16	3,27	2,27
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	19,5	32,4
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	< 0,14	2,09	8,34	43,5
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	26,8	263	68,0	42,2	99,9
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	168	175	423
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	2,52	4 588	4 588	14 052
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	2,09	1,02	2,54	26,2
Magnesio Soluble	-	mg/kg	336	1 099	796	706	4 431
Manganeso Soluble	-	mg/kg	15,9	409	330	279	145
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	3,9	3,3
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	2,315	4,933	3,033
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	1,842	5,390
Potasio Soluble	-	mg/kg	705	300	213	234	8 482
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	208	541	1 640	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	19 497	4 547	8 285
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,21	13,1	1 503
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	1,55	< 0,16	60,9
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	7,824	11,4	33,8

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03441	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03441	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11837	SED-CA-03	06/09/2016 16:40	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11838	SED-CA-03	06/09/2016 16:40	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11839	SED-CA-03	06/09/2016 16:40	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11840	SED-CA-03	06/09/2016 16:40	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11841	SED-CA-03	06/09/2016 16:40	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03442 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03442 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11856	MN-16/11857	MN-16/11858	MN-16/11859	MN-16/11860
Descripción			SED-CA-04 Extracción 1	SED-CA-04 Extracción 2	SED-CA-04 Extracción 3	SED-CA-04 Extracción 4	SED-CA-04 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	28,2	217	249	50 686
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	21,0
Azufre Soluble	-	mg/kg	< 176	362	< 176	248	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	12,9	41,5	17,4	9,24	379
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,052	0,139	0,110	0,935
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	0,17	0,23	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	2 697	39 977	3 272	1 297	10 958
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	1,59	3,08	2,22	3,12
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	66,0	30,4	185	206
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	< 0,14	13,6	15,1	228
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	15,1	36,9	4,415	2,834	193
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	459
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	42,0	2 310	160	20 428
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	11,4
Magnesio Soluble	-	mg/kg	133	193	109	124	5 125
Manganeso Soluble	-	mg/kg	3,7	282	161	106	197
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	8,9	13,3
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	7,139	7,456	5,950
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	6,491
Potasio Soluble	-	mg/kg	366	187	77,8	82,1	14 662
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	162	305	420	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	12 290	2 628	15 374
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,49	0,95	1 598
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	2,72	3,08	56,2
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	51,7

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03442	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03442	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11856	SED-CA-04	07/09/2016 09:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11857	SED-CA-04	07/09/2016 09:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11858	SED-CA-04	07/09/2016 09:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11859	SED-CA-04	07/09/2016 09:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11860	SED-CA-04	07/09/2016 09:00	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03443 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03443	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11861	MN-16/11862	MN-16/11863	MN-16/11864	MN-16/11865
Descripción			SED-CA-05 Extracción 1	SED-CA-05 Extracción 2	SED-CA-05 Extracción 3	SED-CA-05 Extracción 4	SED-CA-05 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	30,2	119	411	67 698
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	14,2
Azufre Soluble	-	mg/kg	223	< 176	< 176	391	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	9,14	21,3	5,80	8,65	485
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,052	0,115	0,116	0,923
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	2 207	6 358	723	658	16 883
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,85	1,01	1,24	5,88
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	< 0,18	29,4
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,61	11,6	21,8	258
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	38,2	40,1	5,164	6,995	495
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	82,9	< 79,6	720
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	220	1 672	788	29 285
Litio Soluble	-	mg/kg	1,08	0,77	< 0,68	1,35	17,5
Magnesio Soluble	-	mg/kg	194	106	60,4	128	5 000
Manganeso Soluble	-	mg/kg	1,8	52,4	23,1	31,1	253
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	2,7	6,9
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	0,903	7,154	10,3	9,455
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	5,690
Potasio Soluble	-	mg/kg	363	99,3	53,9	74,5	14 285
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	165	247	605	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	1 948	< 13,2	12 978	3 090	23 359
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	8,151
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,28	5,42	3 063
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	1,28	1,21	120
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	55,7

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-16/03443	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03443	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11861	SED-CA-05	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11862	SED-CA-05	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11863	SED-CA-05	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11864	SED-CA-05	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11865	SED-CA-05	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03444 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03444 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11866	MN-16/11867	MN-16/11868	MN-16/11869	MN-16/11870
Descripción			SED-CA-06 Extracción 1	SED-CA-06 Extracción 2	SED-CA-06 Extracción 3	SED-CA-06 Extracción 4	SED-CA-06 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	48,0	222	626	62 914
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	39,2
Azufre Soluble	-	mg/kg	207	< 176	< 176	< 176	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	20,6	32,0	10,3	22,2	247
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,050	0,120	0,205	2,370
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	0,16	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	3 571	672	131	273	5 747
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	2,71	2,56	3,75
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	< 0,18	23,4
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,18	4,85	10,9	132
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	40,9	11,6	2,244	4,674	139
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	230
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	123	1 339	246	27 823
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	13,1
Magnesio Soluble	-	mg/kg	477	93,2	40,1	83,7	1 931
Manganeso Soluble	-	mg/kg	1,5	15,5	56,8	59,6	290
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	2,9	5,4
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	3,073	5,049	8,159
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	9,763
Potasio Soluble	-	mg/kg	1 215	383	157	298	16 453
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	168	264	480	963	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	379	< 13,2	9 368	4 789	12 839
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	5,99	1 564
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	3,19	4,77	78,4
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	65,1

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03444	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03444	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

Descripción	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11866	SED-CA-06	07/09/2016 14:15	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11867	SED-CA-06	07/09/2016 14:15	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11868	SED-CA-06	07/09/2016 14:15	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11869	SED-CA-06	07/09/2016 14:15	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11870	SED-CA-06	07/09/2016 14:15	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03445 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03445	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11871	MN-16/11872	MN-16/11873	MN-16/11874	MN-16/11875
Descripción			SED-HU-01 Extracción 1	SED-HU-01 Extracción 2	SED-HU-01 Extracción 3	SED-HU-01 Extracción 4	SED-HU-01 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	< 1,6	117	160	9793
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	4,87	5,31	< 4,55	< 4,55	11,0
Azufre Soluble	-	mg/kg	190	823	319	2 568	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	1,61	10,7	33,9	2,02	106
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,534	0,127	0,219
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	2 787	57 229	232 692	11 624	3 483
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	0,62	< 0,33	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	28,1	8,97
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	< 0,14	3,08	8,27	43,0
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	18,9	162	660	36,2	45,4
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	125	< 79,6	201
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	2,49	434	519	2530
Litio Soluble	-	mg/kg	1,64	1,70	4,42	1,31	5,89
Magnesio Soluble	-	mg/kg	166	380	1 391	97,5	653
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,3	7,9	11,4	5,0	31,9
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	1,6	1,5	2,1
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	2,391	3,240	0,855
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2	0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755
Potasio Soluble	-	mg/kg	184	< 42,3	63,0	< 42,3	2 500
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	297	280	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	17 460	870	3 786
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	21,7	470
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	0,20	< 0,16	1,49	3,62	5,37
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	72,0	445	602	81,4

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Estudio	SAA-16/03445	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 50 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 1 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03445	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11871	SED-HU-01	07/09/2016 14:38	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11872	SED-HU-01	07/09/2016 14:38	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11873	SED-HU-01	07/09/2016 14:38	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11874	SED-HU-01	07/09/2016 14:38	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11875	SED-HU-01	07/09/2016 14:38	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03446 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03446 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11876	MN-16/11877	MN-16/11878	MN-16/11879	MN-16/11880
Descripción			SED-HU-02 Extracción 1	SED-HU-02 Extracción 2	SED-HU-02 Extracción 3	SED-HU-02 Extracción 4	SED-HU-02 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	< 1,6	163	568	10 812
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	14,4
Azufre Soluble	-	mg/kg	191	670	191	2 040	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	3,52	15,2	34,4	6,08	96,1
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,129	0,041	0,214
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	4 113	49 251	153 760	9 406	2 835
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	0,34	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	1,56	10,3
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	0,22	1,17	7,44	25,9
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	28,8	116	372	28,6	35,8
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	92,6	247	139
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	< 1,97	285	810	3 753
Litio Soluble	-	mg/kg	2,24	2,46	4,85	1,98	7,50
Magnesio Soluble	-	mg/kg	260	389	973	126	1 095
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,6	31,4	40,5	8,1	31,5
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	1,9	1,4
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	1,611	2,699	0,767
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755
Potasio Soluble	-	mg/kg	419	70,6	101	< 42,3	2 681
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	391	473	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	14 944	813	2 891
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	< 0,21	41,6	508
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	0,61	6,59
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	9,775	186	112	113

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03446	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 1 00 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03446	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11876	SED-HU-02	07/09/2016 15:02	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11877	SED-HU-02	07/09/2016 15:02	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11878	SED-HU-02	07/09/2016 15:02	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11879	SED-HU-02	07/09/2016 15:02	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11880	SED-HU-02	07/09/2016 15:02	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03447 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio SAA-16/03447 Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11881	MN-16/11882	MN-16/11883	MN-16/11884	MN-16/11885
Descripción			SED-HU-04 Extracción 1	SED-HU-04 Extracción 2	SED-HU-04 Extracción 3	SED-HU-04 Extracción 4	SED-HU-04 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	< 1,6	180	202	7 680
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	9,91	< 4,55	8,40
Azufre Soluble	-	mg/kg	318	1 083	466	2 742	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	0,78	12,1	42,8	3,62	102
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,264	< 0,025	0,140
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	3 063	56 183	250 188	14 087	4 926
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	< 0,33	0,35	< 0,33
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	3,68	6,94
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	< 0,14	2,28	5,34	26,7
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	26,2	218	895	63,7	36,8
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	103	< 79,6	187
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	12,2	> 1 000	583	2 809
Litio Soluble	-	mg/kg	2,19	4,42	12,1	2,09	6,13
Magnesio Soluble	-	mg/kg	229	778	2 495	182	736
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,1	36,0	71,7	8,0	23,5
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	1,409	2,757	0,707
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	0,4	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755
Potasio Soluble	-	mg/kg	188	< 42,3	85,1	< 42,3	2 381
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	333	284	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	25 641	1 530	2 932
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,83	41,2	486
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	1,28	6,82
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	83,4	544	531	66,5

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03447	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 1 00 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03447	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11881	SED-HU-04	07/09/2016 10:42	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11882	SED-HU-04	07/09/2016 10:42	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11883	SED-HU-04	07/09/2016 10:42	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11884	SED-HU-04	07/09/2016 10:42	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11885	SED-HU-04	07/09/2016 10:42	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03448 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3P:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03448	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11886	MN-16/11887	MN-16/11888	MN-16/11889	MN-16/11890
Descripción			SED-HU-06 Extracción 1	SED-HU-06 Extracción 2	SED-HU-06 Extracción 3	SED-HU-06 Extracción 4	SED-HU-06 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	< 1,6	200	121	8 187
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	9,53
Azufre Soluble	-	mg/kg	238	979	429	2 963	192
Bario Soluble	-	mg/kg	1,74	18,2	63,8	5,51	111
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	< 0,025	0,103	< 0,025	0,159
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	2 438	55 636	257 794	10 206	4 347
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	< 0,33	0,44	0,49	0,44
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	< 0,18	8,28
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	< 0,14	4,70	2,91	41,7
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	28,4	242	> 1 000	61,5	43,9
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	115	< 79,6	204
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	26,2	2011	174	4 559
Litio Soluble	-	mg/kg	2,18	4,77	15,4	1,65	5,28
Magnesio Soluble	-	mg/kg	214	834	3 726	196	977
Manganeso Soluble	-	mg/kg	0,8	140	294	38,1	38,2
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	1,7
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	< 0,315	1,556	2,031	1,037
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	0,865
Potasio Soluble	-	mg/kg	264	42,7	102	< 42,3	2 907
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	367	284	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	19 855	889	3 443
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	2,58	4,46	557
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	10,4
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	46,1	< 7,075	12,2

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Para la muestra MN-16/11888 el resultado de Estroncio Soluble es 1 173 mg/kg

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03448	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03448	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11886	SED-HU-06	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11887	SED-HU-06	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11888	SED-HU-06	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11889	SED-HU-06	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11890	SED-HU-06	07/09/2016 11:30	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		14/09/2016	12/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03449 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03449	Tipo Muestra: SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11904	MN-16/11905	MN-16/11906	MN-16/11907	MN-16/11908
Descripción			SED-CA-08 Extracción 1	SED-CA-08 Extracción 2	SED-CA-08 Extracción 3	SED-CA-08 Extracción 4	SED-CA-08 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	104	191	410	45 352
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	16,8
Azufre Soluble	-	mg/kg	< 176	< 176	< 176	< 176	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	8,06	24,1	5,92	9,61	487
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,039	0,109	0,068	0,837
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	1 122	503	193	482	15 149
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,76	0,73	1,17	6,82
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	< 0,18	26,6
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	2,37	22,2	37,7	355
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	18,8	7,252	3,074	5,259	427
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	702
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	410	2 632	154	41 418
Litio Soluble	-	mg/kg	0,84	< 0,68	< 0,68	0,94	14,1
Magnesio Soluble	-	mg/kg	102	51,5	33,6	74,1	4 861
Manganeso Soluble	-	mg/kg	1,0	58,9	28,3	29,3	366
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	2,1	9,9
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	2,131	8,920	19,0	9,230
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	< 0,755	< 0,755	6,684
Potasio Soluble	-	mg/kg	303	111	72,0	103	15 175
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	171	234	604	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	6 781	1 961	24 269
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	12,7
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,27	11,4	4 063
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	2,16	0,54	162
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	90,9

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03449	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 50 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03449	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11904	SED-CA-08	08/09/2016 11:10	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11905	SED-CA-08	08/09/2016 11:10	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11906	SED-CA-08	08/09/2016 11:10	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11907	SED-CA-08	08/09/2016 11:10	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11908	SED-CA-08	08/09/2016 11:10	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Tipo Muestra:	**SEDIMENTOS (MN)**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/03450 TDR N° 3342 - 2016	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
PNT Muestreo				Cod Cliente:	106327
Cliente 3º:	----			Contrato:	PE16-0022-MYA
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: ESPINAR - ESPINAR - CUSCO				

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 29/09/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Estudio	SAA-16/03450	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			MN-16/11909	MN-16/11910	MN-16/11911	MN-16/11912	MN-16/11913
Descripción			SED-CA-09 Extracción 1	SED-CA-09 Extracción 2	SED-CA-09 Extracción 3	SED-CA-09 Extracción 4	SED-CA-09 Extracción 5
Parámetro	**Incert**	**Unidades**					
Geoquímica Ambiental							
Aluminio Soluble	-	mg/kg	< 1,6	223	384	897	31 632
Antimonio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Arsenico Soluble	-	mg/kg	< 4,55	< 4,55	< 4,55	< 4,55	21,0
Azufre Soluble	-	mg/kg	< 176	< 176	< 176	< 176	< 176
Bario Soluble	-	mg/kg	12,5	25,9	9,28	11,1	332
Berilio Soluble	-	mg/kg	< 0,025	0,064	0,215	0,126	0,689
Bismuto Soluble	-	mg/kg	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275	< 1,275
Boro Soluble	-	mg/kg	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52	< 2,52
Cadmio Soluble	-	mg/kg	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12	< 0,12
Calcio Soluble	-	mg/kg	476	232	< 16,3	165	1 941
Cobalto Soluble	-	mg/kg	< 0,33	0,72	0,98	0,53	1,32
Cobre Soluble	-	mg/kg	< 0,18	< 0,18	< 0,18	1,61	19,8
Cromo Soluble	-	mg/kg	< 0,14	16,2	29,6	36,9	495
Estaño Soluble	-	mg/kg	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73	< 1,73
Estroncio Soluble	-	mg/kg	4,008	2,315	0,510	1,016	53,8
Fosforo Soluble	-	mg/kg	< 79,6	< 79,6	< 79,6	< 79,6	275
Hierro Soluble	-	mg/kg	< 1,97	1 995	3 080	516	11 765
Litio Soluble	-	mg/kg	< 0,68	< 0,68	< 0,68	< 0,68	9,89
Magnesio Soluble	-	mg/kg	58,7	< 15,4	< 15,4	26,1	2 413
Manganeso Soluble	-	mg/kg	9,0	55,7	30,1	17,3	108
Mercurio Soluble	-	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Molibdeno Soluble	-	mg/kg	< 1,2	< 1,2	< 1,2	4,2	14,7
Niquel Soluble	-	mg/kg	< 0,315	6,908	13,1	9,389	4,804
Plata Soluble	-	mg/kg	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2
Plomo Soluble	-	mg/kg	< 0,755	< 0,755	1,700	< 0,755	12,8
Potasio Soluble	-	mg/kg	322	104	81,5	63,0	16 420
Selenio Soluble	-	mg/kg	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5	< 4,5
Silicio Soluble	-	mg/kg	< 134	< 134	164	414	< 134
Sodio Soluble	-	mg/kg	< 13,2	< 13,2	10 433	1 464	4 072
Talio Soluble	-	mg/kg	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685	< 7,685
Titanio Soluble	-	mg/kg	< 0,21	< 0,21	0,74	4,92	1 487
Uranio Soluble	-	mg/kg	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71	< 3,71
Vanadio Soluble	-	mg/kg	< 0,16	< 0,16	< 0,16	< 0,16	42,0
Zinc Soluble	-	mg/kg	< 7,075	< 7,075	< 7,075	< 7,075	72,2

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03450	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Geoquímica Ambiental				
Aluminio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,6 - 100 000 mg/kg
Antimonio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 1 000 mg/kg
Arsenico Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,55 - 1 000 mg/kg
Azufre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		176 - 500 000 mg/kg
Bario Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,06 - 1 000 mg/kg
Berilio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,025 - 1 000 mg/kg
Bismuto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,275 - 1 000 mg/kg
Boro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		2,52 - 1 000 mg/kg
Cadmio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,12 - 1 000 mg/kg
Calcio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		16,3 - 100 000 mg/kg
Cobalto Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,33 - 1 000 mg/kg
Cobre Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,18 - 1 000 mg/kg
Cromo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,14 - 1 000 mg/kg
Estaño Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,73 - 1 000 mg/kg
Estroncio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,185 - 1 000 mg/kg
Fosforo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		79,6 - 50 000 mg/kg
Hierro Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,97 - 100 000 mg/kg
Litio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,68 - 1 000 mg/kg
Magnesio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		15,4 - 50 000 mg/kg
Manganeso Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 1 000 mg/kg
Mercurio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,1 - 50,0 mg/kg
Molibdeno Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		1,2 - 20 000 mg/kg
Niquel Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,315 - 1 000 mg/kg
Plata Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,2 - 1 000 mg/kg
Plomo Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,755 - 1 000 mg/kg
Potasio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		42,3 - 50 000 mg/kg
Selenio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		4,5 - 10 000 mg/kg
Silicio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		134 - 2 139 mg/kg
Sodio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		13,2 - 50 000 mg/kg
Talio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,685 - 1 000 mg/kg
Titanio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,21 - 1 000 mg/kg
Uranio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		3,71 - 1 000 mg/kg
Vanadio Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		0,16 - 1 000 mg/kg
Zinc Soluble	PE-4421	Espect ICP-OES		7,075 - 1 000 mg/kg

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Estudio	SAA-16/03450	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)

MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
MN-16/11909	SED-CA-09	08/09/2016 13:15	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11910	SED-CA-09	08/09/2016 13:15	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11911	SED-CA-09	08/09/2016 13:15	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11912	SED-CA-09	08/09/2016 13:15	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente
MN-16/11913	SED-CA-09	08/09/2016 13:15	ESPINAR - CUSCO - CUSCO		17/09/2016	15/09/2016	GEO-9016-PE	Cliente

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/38158**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	s-1214-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 09:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 25/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38158	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas				
Humedad	15,2	-	%	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38158	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38159**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	s-1214-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 25/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38159	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas				
Humedad	40,1	-	%	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38159	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH'S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38160**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01A				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 09:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-01A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38160	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01A	Fecha Fin:	22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	10 060	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2019	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	14,9	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	85,2	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,495	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	3,6484	-	mg/kg MS	
Boro Total	3,85	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2644	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	776	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	8,3905	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	16,0	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	4 060	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	9,1	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	3,58	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	52,8	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	879	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	69 407	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	6,58	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	9 966	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 993	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,37	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	43,0	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	6,74	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	2,511	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	18,3	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	6,227	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	400	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0371	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	186	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,0465	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	2,0859	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	51,0	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	14,7	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	102	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Potasio Total = 78 634 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38160
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01A
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38161**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01B				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 09:28	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-01B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38161 | Tipo Muestra: SUELOS MA
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01B | Fecha Fin: 22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	6 810	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1454	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	10,4	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	48,7	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,332	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	1,3667	-	mg/kg MS	
Boro Total	3,37	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1737	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	571	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	6,6128	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	11,9	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	2 270	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	6,3	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	2,91	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	40,5	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	563	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	57 362	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	4,64	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	7 909	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 162	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,25	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	75,2	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	4,61	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	1,632	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	7,888	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	*
Selenio Total	2,536	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	209	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0059	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	173	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,6817	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,3706	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	42,3	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	11,2	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	61,7	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Potasio Total = 65 661 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38161	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-01B	Fecha Fin:	22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38162**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02A				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-02A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38162	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02A	Fecha Fin:	22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	16 033	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2640	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	13,8	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	91,3	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,738	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	2,9360	-	mg/kg MS	
Boro Total	3,81	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2868	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	1 019	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	11,4	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	21,7	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	4 933	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	12,5	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	3,73	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	62,1	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	977	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	63 983	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	9,22	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	14 148	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	2 105	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,32	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	48,5	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	9,41	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	2,018	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	23,9	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	4,759	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	293	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0511	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	243	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,3467	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	3,0862	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	54,7	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	12,9	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	145	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Potasio Total = 73 224 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38162
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02A
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
Testing Laboratory
TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/38163**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02B				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-02B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38163	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02B	Fecha Fin:	22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	17 163	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2509	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	13,0	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	84,3	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,716	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	2,3463	-	mg/kg MS	
Boro Total	4,05	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,3195	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	1 007	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	12,2	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	23,7	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	4 438	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	12,1	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	4,13	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	62,4	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	948	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	66 066	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	9,65	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	15 802	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	2 044	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,37	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	57,9	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	9,76	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	2,277	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	21,8	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	*
Selenio Total	3,248	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	231	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0595	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	280	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,3802	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	3,0750	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	53,9	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	15,1	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	147	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Potasio Total = 77 715 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38163	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-02B	Fecha Fin:	22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/38164**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03A				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:17	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-03A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este Informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38164	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03A	Fecha Fin:	22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	13 913	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,0392	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	32,3	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	90,2	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,587	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	2,2597	-	mg/kg MS	
Boro Total	4,53	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2466	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	1 289	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	14,6	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	15,2	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	3 549	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	16,9	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	3,01	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	84,0	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	1 008	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	49 297	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	8,52	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	9 491	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 208	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,38	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	93,8	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	9,91	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	2,181	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	23,7	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	*
Selenio Total	4,751	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	284	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1791	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	244	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,6391	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,6740	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	56,7	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	13,5	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	157	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38164	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03A	Fecha Fin:	22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38165	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	22/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03B				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:17	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-03B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 22/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38165	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03B	Fecha Fin:	22/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	12 943	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,0724	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	13,0	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	97,4	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,560	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	2,8085	-	mg/kg MS	
Boro Total	3,68	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,3562	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	1 121	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	12,2	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	16,2	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	3 099	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	12,7	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	3,39	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	84,2	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	774	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	53 633	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	7,41	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	11 128	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 628	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,31	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	71,2	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	7,93	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	3,015	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	26,9	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	> 50 000	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	4,188	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	277	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0692	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	244	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,2666	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,7522	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	49,8	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	11,6	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	147	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38165	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-CA-03B	Fecha Fin:	22/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 2 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38166	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	s-1214-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	16/09/2016	Fecha Fin:	24/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A P.A

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

Liliana Elizabeth Dedios Alegria
Resp. Lab. Orgánico

FECHA EMISIÓN: 25/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	S-16/38166	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01	Fecha Fin:	24/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Propiedades Físicas				
Humedad	19,1	-	%	
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	< 5,00	± 20 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C28-C40	< 5,00	± 27 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C10	< 0,3	± 9 %	mg/kg MS	
Hidrocarburos Totales C5-C40	< 5,00	-	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38166	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01	Fecha Fin:	24/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Propiedades Físicas				
Humedad	PE-980	Gravimetría		0,10 - 50,0 %
Hidrocarburos				
Hidrocarburos Totales C10-C28	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C28-C40	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		5,00 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C10	EPA 8015 C TPH´S	Cromat CG FID		0,3 - 300 000 mg/kg MS
Hidrocarburos Totales C5-C40	PP-210/EPA 8015C	Calculado		5,00 - 300 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/38170**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02A				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-02A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia: S-16/38170
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02A
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	8 476	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1953	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	22,9	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	40,8	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,453	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	1,2606	-	mg/kg MS	
Boro Total	2,86	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1646	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	9,2360	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	13,0	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	1 763	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	10,2	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	2,73	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	111	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	852	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	60 185	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	13,5	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	12 813	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 398	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,74	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	184	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	5,53	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	3,285	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	9,762	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	1 899	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	1,255	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	356	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0896	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	232	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,1932	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	2,1181	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	39,8	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	38,9	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	78,4	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Calcio Total = 112 003 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38170	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02A	Fecha Fin:	27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38171**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02B				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-02B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38171	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02B	Fecha Fin:	27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	7 983	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2413	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	20,1	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	52,6	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,534	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	1,8142	-	mg/kg MS	
Boro Total	1,51	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2051	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	90 212	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	9,8876	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	13,7	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	2 120	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	12,9	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	4,21	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	79,8	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	901	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	68 561	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	8,29	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	8 598	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 325	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,40	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	103	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	7,05	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	15,2	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	1 260	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	2,901	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	1 225	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1155	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	234	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	1,2405	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,9192	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	52,8	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	21,4	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	83,7	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38171
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-02B
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 27/09/2016

ANEXO TÉCNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38172**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01A				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-01A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38172	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01A	Fecha Fin:	27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	6 537	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1738	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	9,0	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	17,9	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,289	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,7543	-	mg/kg MS	
Boro Total	0,73	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,2495	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	56 879	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	5,6935	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	10,3	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	2 573	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	12,6	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	2,50	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	54,8	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	529	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	44 321	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	7,38	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	6 046	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	729	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,21	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	212	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	5,94	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	16,7	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	858	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	1,885	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	205	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0658	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	194	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,7701	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,0534	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	27,0	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	11,3	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	88,0	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38172	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01A	Fecha Fin:	27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 80 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38173**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01B				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:19	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-01B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38173	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01B	Fecha Fin:	27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	3 471	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1366	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	11,9	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	16,8	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,246	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	1,5476	-	mg/kg MS	
Boro Total	< 0,18	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1201	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	47 566	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	4,6523	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	7,473	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	1 909	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	5,4	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	2,59	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	36,8	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	460	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	47 207	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	3,24	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	3 413	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	644	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,24	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	73,9	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	3,48	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	5,810	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	449	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	2,202	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	172	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0539	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	108	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,4650	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,9591	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	28,7	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	13,3	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	32,8	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38173
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-01B
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 -5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**S-16/38174**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03A				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 11:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-03A		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38174
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03A
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	6 367	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1554	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	16,4	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	22,4	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,337	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,9057	-	mg/kg MS	
Boro Total	1,62	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1747	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	91 185	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	7,6600	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	12,9	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	1 888	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	8,7	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	2,39	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	99,5	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	737	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	51 618	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	9,35	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	7 587	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	934	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,59	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	222	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	4,70	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	6,061	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	949	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,998	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	308	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0573	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	172	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,7495	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,6587	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	27,3	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	33,1	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	59,9	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/38174
Descripción: TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03A
Tipo Muestra: SUELOS MA
Fecha Fin: 27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38175	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SUELOS MA	Fecha Recepción:	12/09/2016	Contrato:	PE16-0022-MYA
Fecha Inicio:	15/09/2016	Fecha Fin:	27/09/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03B				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 11:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-03B		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 28/09/2016

OBSERVACIONES:
LODO

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38175	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03B	Fecha Fin:	27/09/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	5 997	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2166	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	15,6	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	43,5	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,545	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	1,5572	-	mg/kg MS	
Boro Total	1,09	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,1757	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	84 114	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	8,4193	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	12,5	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	1 730	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	10,2	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	4,27	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	67,0	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	859	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	68 564	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	7,67	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	7 625	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	1 285	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	0,48	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	105	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	5,64	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	11,4	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	997	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	1,924	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	216	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,0695	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	163	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,9515	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	1,6894	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	49,2	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	25,4	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	76,0	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/38175	Tipo Muestra:	SUELOS MA
Descripción:	TDR N° 3342 - 2016 / CMR-HU-03B	Fecha Fin:	27/09/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,1 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO: 33660/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del ítem: 1

N° ALS - CORPLAB				339199/2016-1.0	339203/2016-1.0
Fecha de Muestreo				05/09/2016	06/09/2016
Hora de Muestreo				09:28:00	11:00:00
Tipo de Muestra				Suelo	Suelo
Identificación				CMR-CA-01	CMR-HU-01
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Unidad**	**LD**		
009 Extracto TCLP - Mercurio					
Mercurio (Hg)	2169	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
009 Extracto TCLP - Metales ICP OES					
Aluminio (Al)	2162	mg/L	0,02	0,78	0,69
Antimonio (Sb)	2162	mg/L	0,015	< 0,015	< 0,015
Arsenico (As)	2162	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02
Bario (Ba)	2162	mg/L	0,0025	0,0651	0,2322
Berilio (Be)	2162	mg/L	0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Bismuto (Bi)	2162	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01
Boro (B)	2162	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01
Cadmio (Cd)	2162	mg/L	0,0015	< 0,0015	< 0,0015
Calcio (Ca)	2162	mg/L	0,1	1122	1941
Cobalto (Co)	2162	mg/L	0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Cobre (Cu)	2162	mg/L	0,01	1,91	8,59
Cromo (Cr)	2162	mg/L	0,0040	< 0,0040	< 0,0040
Estaño (Sn)	2162	mg/L	0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Estroncio (Sr)	2162	mg/L	0,0025	1,135	2,342
Fosforo (P)	2162	mg/L	0,015	< 0,015	< 0,015
Hierro (Fe)	2162	mg/L	0,03	1,11	0,88
Litio (Li)	2162	mg/L	0,04	< 0,04	< 0,04
Magnesio (Mg)	2162	mg/L	0,04	46,05	19,90
Manganeso (Mn)	2162	mg/L	0,015	8,680	17,29
Molibdeno (Mo)	2162	mg/L	0,0045	0,0962	0,7915
Niquel (Ni)	2162	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01
Plata (Ag)	2162	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01
Plomo (Pb)	2162	mg/L	0,02	< 0,02	< 0,02
Potasio (K)	2162	mg/L	0,25	14,28	14,03
Selenio (Se)	2162	mg/L	0,03	< 0,03	< 0,03
Silicio (Si)	2162	mg/L	0,02	12,07	6,45
Sodio (Na)	2162	mg/L	0,1	< 0,1	< 0,1
Talio (Tl)	2162	mg/L	0,015	< 0,015	< 0,015
Titanio (Ti)	2162	mg/L	0,0035	< 0,0035	< 0,0035
Vanadio (V)	2162	mg/L	0,01	< 0,01	< 0,01
Zinc (Zn)	2162	mg/L	0,0035	< 0,0035	0,0747

Observaciones

Procedencia de la muestra Espinar - Espinar - Cusco.
Los resultados de suelos se expresan en base seca.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 33660/2016

CONTROLES DE CALIDAD

Control Blancos

Parámetro	LD	Unidad	Resultado	Fecha de Reporte
Aluminio (Al)	0,02	mg/L	< 0,02	05/10/2016
Antimonio (Sb)	0,015	mg/L	< 0,015	05/10/2016
Arsenico (As)	0,02	mg/L	< 0,02	05/10/2016
Bario (Ba)	0,0025	mg/L	< 0,0025	05/10/2016
Berilio (Be)	0,0001	mg/L	< 0,0001	05/10/2016
Bismuto (Bi)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Boro (B)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Cadmio (Cd)	0,0015	mg/L	< 0,0015	05/10/2016
Calcio (Ca)	0,1	mg/L	< 0,1	05/10/2016
Cobalto (Co)	0,0035	mg/L	< 0,0035	05/10/2016
Cobre (Cu)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Cromo (Cr)	0,0040	mg/L	< 0,0040	05/10/2016
Estaño (Sn)	0,0035	mg/L	< 0,0035	05/10/2016
Estroncio (Sr)	0,0025	mg/L	< 0,0025	05/10/2016
Fosforo (P)	0,015	mg/L	< 0,015	05/10/2016
Hierro (Fe)	0,03	mg/L	< 0,03	05/10/2016
Litio (Li)	0,04	mg/L	< 0,04	05/10/2016
Magnesio (Mg)	0,04	mg/L	< 0,04	05/10/2016
Manganeso (Mn)	0,015	mg/L	< 0,015	05/10/2016
Mercurio (Hg)	0,0001	mg/L	< 0,0001	05/10/2016
Molibdeno (Mo)	0,0045	mg/L	< 0,0045	05/10/2016
Niquel (Ni)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Plata (Ag)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Plomo (Pb)	0,02	mg/L	< 0,02	05/10/2016
Potasio (K)	0,25	mg/L	< 0,25	05/10/2016
Selenio (Se)	0,03	mg/L	< 0,03	05/10/2016
Silicio (Si)	0,02	mg/L	< 0,02	05/10/2016
Sodio (Na)	0,1	mg/L	< 0,1	05/10/2016
Talio (Tl)	0,015	mg/L	< 0,015	05/10/2016
Titanio (Ti)	0,0035	mg/L	< 0,0035	05/10/2016
Vanadio (V)	0,01	mg/L	< 0,01	05/10/2016
Zinc (Zn)	0,0035	mg/L	< 0,0035	05/10/2016

Control Estandar

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Reporte
Aluminio (Al)	111,9	85-115	05/10/2016
Antimonio (Sb)	113,2	85-115	05/10/2016
Arsenico (As)	109,6	85-115	05/10/2016
Bario (Ba)	112,2	85-115	05/10/2016
Berilio (Be)	109,2	85-115	05/10/2016
Bismuto (Bi)	106,8	85-115	05/10/2016
Boro (B)	111,6	85-115	05/10/2016
Cadmio (Cd)	112,8	85-115	05/10/2016
Calcio (Ca)	110,5	85-115	05/10/2016
Cobalto (Co)	111,0	85-115	05/10/2016
Cobre (Cu)	109,4	85-115	05/10/2016
Cromo (Cr)	109,7	85-115	05/10/2016
Estaño (Sn)	111,1	85-115	05/10/2016
Estroncio (Sr)	108,3	85-115	05/10/2016
Fosforo (P)	113,2	85-115	05/10/2016
Hierro (Fe)	111,5	85-115	05/10/2016
Litio (Li)	106,9	85-115	05/10/2016
Magnesio (Mg)	109,2	85-115	05/10/2016
Manganeso (Mn)	111,0	85-115	05/10/2016
Mercurio (Hg)	95,00	85-115	05/10/2016

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570
www.alsglobal.com

INFORME DE ENSAYO: 33660/2016

Parámetro	% Recuperación	Límites de Recuperación (%)	Fecha de Reporte
Molibdeno (Mo)	110,8	85-115	05/10/2016
Niquel (Ni)	112,4	85-115	05/10/2016
Plata (Ag)	111,6	85-115	05/10/2016
Plomo (Pb)	112,6	85-115	05/10/2016
Potasio (K)	97,9	85-115	05/10/2016
Selenio (Se)	106,8	85-115	05/10/2016
Silicio (Si)	114,2	85-115	05/10/2016
Sodio (Na)	90,8	85-115	05/10/2016
Talio (Tl)	113,0	85-115	05/10/2016
Titanio (Ti)	112,4	85-115	05/10/2016
Vanadio (V)	111,8	85-115	05/10/2016
Zinc (Zn)	108,1	85-115	05/10/2016

LD = Límite de detección

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
CMR-CA-01	Cliente	Suelo	15/09/2016	05/09/2016	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
CMR-HU-01	Cliente	Suelo	15/09/2016	06/09/2016	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

Ref.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
2169	AQP	Mercurio (TCLP)	EPA 245 1, Revisión 3 1994	Determination of Mercury in Water By Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry
2162	AQP	Metales (TCLP)	EPA 200.7 Revisión 4.4 (1994)	Determination of Metals and Trace Elements in Water and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 33660/2016, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS, visitar el sitio Web www.corplab.net e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS - CORPLAB	Código único de Autenticidad
CMR-CA-01	339199/2016-1.0	rrutrlo&3991933
CMR-HU-01	339203/2016-1.0	srutrlo&3302933

ALS asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

AQP: Av. Dolores 167 - Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa.
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.

El presente documento es redactado íntegramente en Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C, su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de Corporación de Laboratorios Ambientales del Perú S.A.C; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

AGQ
Labs & Technological Services

INFORME DE LABORATORIO

ANALISIS MINERALOGICO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X (DRX) DE CUATRO MUESTRAS.

PARA:

OEFA

TDR N° 3434-2016

Octubre, 2016.

AGQ Labs & Technological Services

CONTENIDO

Pág.

I. INTRODUCCIÓN 3
II. ABREVIATURAS DE LAS ESPECIES MINERALES 4
III. ANÁLISIS MINERALÓGICO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X 5
Muestra MN-16/11934:PSED-CA-01 5
Muestra MN-16/11935:PSED-CA-02 6
Muestra MN-16/11936:CMR-CA-01 6
Muestra MN-16/11937:CMR-HU-01 8
IV. OBSERVACIONES 9
V. ANEXOS 10

I.

INTRODUCCIÓN

A solicitud del Organisno de Evaluacióin y Fiscalización ambiental (OEFA) se ha realizado el Análisis Mineralógico por Difracción de Rayos X (DRX) de cuatro (04) muestras.

En los Análisis Mineralógicos semicuantitativos por DRX se han determinado todos los minerales presentes (Fases Cristalinas) con un límite de detección (L.D.) de 1.00 %, obtenido del procedimiento de validación del método. Los silicatos de cobre presentan un bajo nivel de cristalinidad por lo que su evaluación por DRX es limitada.

La muestra ha sido proporcionada por el cliente para los fines de estudio descritos anteriormente.

II. ABREVIATURAS DE LAS ESPECIES MINERALES

Abreviaturas, nomenclaturas y composición química de las especies minerales mencionadas en el informe.

Nombre	Símbolo	Composición química	Densidad (g/cm^3)	Dureza Mohs
Anfíbol (Actinolita)	act	Ca2(Mg,Fe2+)5Si8O22(OH)2	3,04	5,5
Plagioclasas (Albita)	ab	NaAlSi3O8	2,62	7,0
Alunita	aln	KAl3(SO4)2(OH)6	2.74	3.5-4
Granates (Andradita)	add	$Ca3Fe2(SiO_4)3$	3.9	6.5
Plagioclasas (Anortita)	an	$CaAl2Si2O_8$	2.73	6
Clinopiroxeno (Augita)	aug	$(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)2O_6$	3,4	6,0
Arsenopirita	apy	FeAsS	6,10	5,0
Carbonatos (Calcita)	cac	$CaCO_3$	2,71	3,0
Arcillas (Caolinita)	kao	Al2Si2O5(OH)4	2.63	2 – 2.5
Clorita (Clinocloro)	clc	(Mg,Fe+2,Al)6(Si, Al)4°10(CH)8	2,65	2,5
Cuarzo	cz	SiO2	2.66	7
Esfalerita	ef	(Zn,Fe)S	4,0	4,0
Flogopita	flg	KMg3(AlSi3O10)(OH,F)2	2.8	2 – 3
Plagioclasas(Labradorita)	lab	$Na0.4Ca0.6Al1.6Si2.4O_8$	2,69	7,0
Feldespato k (Microclina)	mcl	$KAlSi3O_8$	2,56	6,0
Feldespato K (Sanidina)	san	$(K,Na)(Si,Al)4O_8$	2,52	6,0
Moscovita (Sericita)	mus	KAl2(Si3Al)O10(OH,F)2	2.88	2.5
Feldespato K (Ortoclasa)	FPKs	$KAlSi3O_8$	2,56	6,0
Perovsquita	prq	$CaTiO_3$	4,0	5,5
Pirita	py	FeS2	5.01	6,5
Carbonatos (Siderita)	sid	FeCO3	3,96	3,5
Vermiculita	vrm	(Mg,Fe)3(Si,Al)4010)(OH)2.4H2O	2,7	2,0
Wurtzita	wtz	Zn0.9Fe2+0.1S	4,03	3,5 – 4,0
Yeso	ys	CaSO4•2(H2O)	2,3	2,0
Zunyita	zyta	$Al_{13}Si5O20(OH,F)_{18}Cl$	2,88	7,0

Nota: El termino **trazas** se aplica en valores menores a 0.5%.

III. ANÁLISIS MINERALÓGICO POR DIFRACCIÓN DE RAYOS X

Muestra MN-16/11934 :PSED-CA-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Plagioclasas (Albita)	$NaAlSi_3O_8$	39
Cuarzo	SiO_2	25
Feldespato Potásico (Sanidina)	$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$	17
Moscovita (Sericita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	7
Flogopita	$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$	6
Feldespato potásico (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	1
Pirita	FeS_2	1
Arcillas (Caolinita)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1
Alunita	$KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$	1
Yeso	$CaSO_4 \cdot 2(H_2O)$	1
Wurtzita	$Zn_{0.9}Fe^{2+}_{0.1}S$	<L.D
Carbonatos (Siderita)	$FeCO_3$	<L.D
Zunyita	$Al_{13}Si_5O_{20}(OH,F)_{18}Cl$	<L.D
Esfalerita	(Zn,Fe)S	<L.D

L.D.: Límite de Detección.

Muestra MN-16/11935 : PSED-CA-02

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Carbonatos (Calcita)	$CaCO_3$	19
Plagioclasas (Albita)	$NaAlSi_3O_8$	12
Clinopiroxeno (Diópsido)	$CaMgSi_2O_6$	11
Moscovita (Sericita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	11
Granates (Andradita)	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	10
Feldespato Potásico (Sanidina)	$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$	8
Cuarzo	SiO_2	6
Flogopita	$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$	5
Feldespato potásico (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	4
Plagioclasas (Anortita)	$CaAl_2Si_2O_8$	3
Pirita	FeS_2	2
Carbonatos (Siderita)	$FeCO_3$	2
Alunita	$KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$	2
Zunyita	$Al_{13}Si_5O_{20}(OH,F)_{18}Cl$	2
Arcilla(Caolinita)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1
Yeso	$CaSO_4 \cdot 2(H_2O)$	1
Clorita (Clinocloro)	$(Mg,Fe^{+2},Al)_6(Si, Al)_4°_{10}(CH)_8$	<L.D
Wurtzita	$Zn_{0.9}Fe^{2+}{}_{0.1}S$	<L.D
Vermiculita	$(Mg,Fe)_3(Si,Al)_40_{10})(OH)_2.4H_2O$	<L.D
Esfalerita	$(Zn,Fe)S$	<L.D
Anfíbol (Actinolita)	$Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$	<L.D

L.D.: Límite de Detección

Muestra MN-16/11936 :CMR-CA-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Clinopiroxeno (Augita)	$(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)_2O_6$	14
Plagioclasas (Anortita)	$CaAl_2Si_2O_8$	13
Carbonatos (Calcita)	$CaCO_3$	11
Granates (Andradita)	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	11
Feldespato Potásico (Sanidina)	$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$	9
Vermiculita	$(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10})(OH)_2.4H_2O$	7
Anfíbol (Actinolita)	$Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$	7
Plagioclasas (Albita)	$NaAlSi_3O_8$	6
Plagioclasas (Labradorita)	$Na_{0.4}Ca_{0.6}Al_{1.6}Si_{2.4}O_8$	5
Yeso	$CaSO_4 \cdot 2(H_2O)$	4
Arsenopirita	FeAsS	4
Feldespato potásico (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	2
Moscovita (Sericita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	2
Flogopita	$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$	1
Arcilla(Caolinita)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	1
Alunita	$KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$	1
Pirita	FeS_2	1
Wurtzita	$Zn_{0.9}Fe^{2+}{}_{0.1}S$	<L.D
Esfalerita	(Zn,Fe)S	<L.D
Cuarzo	SiO_2	<L.D
Perovsquita	$CaTiO_3$	<L.D

L.D.: Límite de Detección.

Muestra MN-16/11937 : CMR-HU-01

Nombre del mineral	Fórmula general	Resultado Aproximado (%)
Carbonatos (Calcita)	$CaCO_3$	17
Clinopiroxeno (Augita)	$(Ca,Na)(Mg,Fe,Al,Ti)(Si,Al)_2O_6$	16
Granates (Andradita)	$Ca_3Fe_2(SiO_4)_3$	9
Plagioclasas (Anortita)	$CaAl_2Si_2O_8$	7
Feldespato potásico (Ortoclasa)	$KAlSi_3O_8$	7
Arsenopirita	FeAsS	4
Feldespato Potásico (Sanidina)	$(K,Na)(Si,Al)_4O_8$	4
Flogopita	$KMg_3(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$	4
Cuarzo	SiO_2	4
Plagioclasas (Albita)	$NaAlSi_3O_8$	4
Anfíbol (Actinolita)	$Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5Si_8O_{22}(OH)_2$	4
Alunita	$KAl_3(SO_4)_2(OH)_6$	4
Plagioclasas (Labradorita)	$Na_{0.4}Ca_{0.6}Al_{1.6}Si_{2.4}O_8$	3
Arcillas (Caolinita)	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$	3
Vermiculita	$(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10})(OH)_2.4H_2O$	3
Perovsquita	$CaTiO_3$	2
Moscovita (Sericita)	$KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$	2
Pirita	FeS_2	2
Esfalerita	(Zn,Fe)S	<L.D

L.D.: Límite de Detección.

IV. OBSERVACIONES

Las variables de cuantificación Rexp, Rwp y GOF determinan la validez del refinamiento (método cuantificación).

- Los resultados aproximados han sido redondeados a su menor valor entero, por lo que la sumatoria de los resultados no siempre suma el 100%. Este criterio ha sido definido en el procedimiento de validación del método.

- El valor de aproximación ha sido calculado a partir de los resultados obtenidos en los ensayos para la acreditación.

- El presente informe no puede ser utilizado como certificado.

- Los resultados corresponden a las muestras proporcionadas por el cliente, las cuales han sido entregadas en las instalaciones del laboratorio de AGQ PERÚ S.A.C.

- Está prohibida la reproducción total o parcial de este documento

- %: Porcentaje masa relativa (g/g)

Criterios de ajuste para el refinamiento

Los criterios de ajuste más utilizados son:

a) El residuo del patrón pesado (*Rwp*).- Este criterio muestra el progreso del refinamiento, ya que el numerador contiene la función residuo que está siendo minimizada durante el refinamiento Rietveld. El residuo del patrón pesado se calcula de la siguiente manera:

$$R_{wp} = \left[\frac{\sum w_i (y_{i(obs)} - y_{i(calc)})^2}{\sum W_i (y_{i(obs)})^2} \right]^{1/2}$$

Donde:
yi (obs) es la intensidad observada en el paso i
yi (calc) es la intensidad calculada en el punto i
Wi es el peso asignado.

b) El valor esperado (*Rexp*).- Dicho criterio refleja la calidad de los datos obtenidos en la medición del patrón de difracción (conteos estadísticos). La fórmula del residuo del valor esperado es:

$$R_{\exp} = \left[\frac{(N-P)}{\sum W_i y_{i(obs)}^{\ 2}} \right]^{1/2}$$

Donde:

N es el número de datos observados

P el número de parámetros a refinar.

Wi es el peso asignado

yi(obs) es la intensidad observada en el paso *i*

c) El ajuste de "bondad" S (goodness of fit).- Si el tiempo de toma de los datos fue suficientemente grande, no dominarán los errores estadísticos, Rexp podría ser muy pequeña y la GOF para una estructura cristalina refinada podría ser mayor que 1. Si los datos son obtenidos pobremente, Rexp podría ser grande y GOF podría ser menor que 1, el valor de GOF debe estar entre 1 a 1.3. El ajuste de "bondad" se define como;

S (goodness of fit) = Rwp/Rexp

Donde:

Rwp es el residuo del patrón pesado; *Rexp* es el residuo del valor esperado

V. ANEXOS

CONDICIONES DE OPERACIÓN y ANÁLISIS:

Equipo: DIFRACTÓMETRO D8 Advance

Tubo Co (38kV, 25mA): KAlfa1: 6930.48eV

KAlfa2: 1.7891 Å

Filtro: Kbeta: Ni

Detector: LynxEye

Rango de medida desde 2θ = 4° hasta 2θ = 70°

Identificación: Base de datos del Centro Internacional de Datos para Difracción (ICDD).

Cuantificación: Método Refinamiento Rietveld (TOPAS Structure Database y Fiz Karlsruhe ICSD).

Figura 1. Difractograma de la Muestra MN-16/11934 con sus minerales identificados

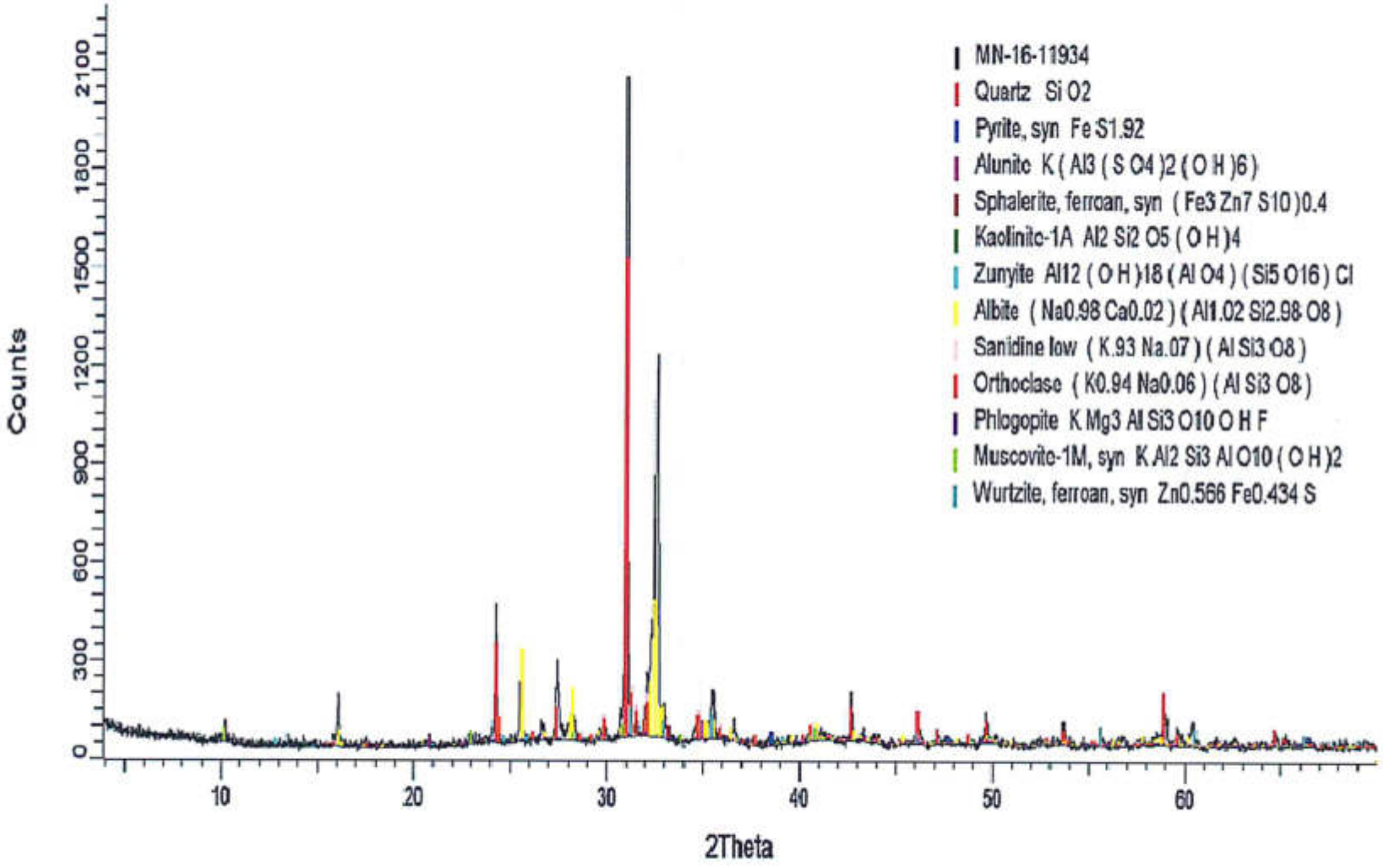


Figura 2. Difractograma de la Muestra MN-16/11935 con sus minerales identificados

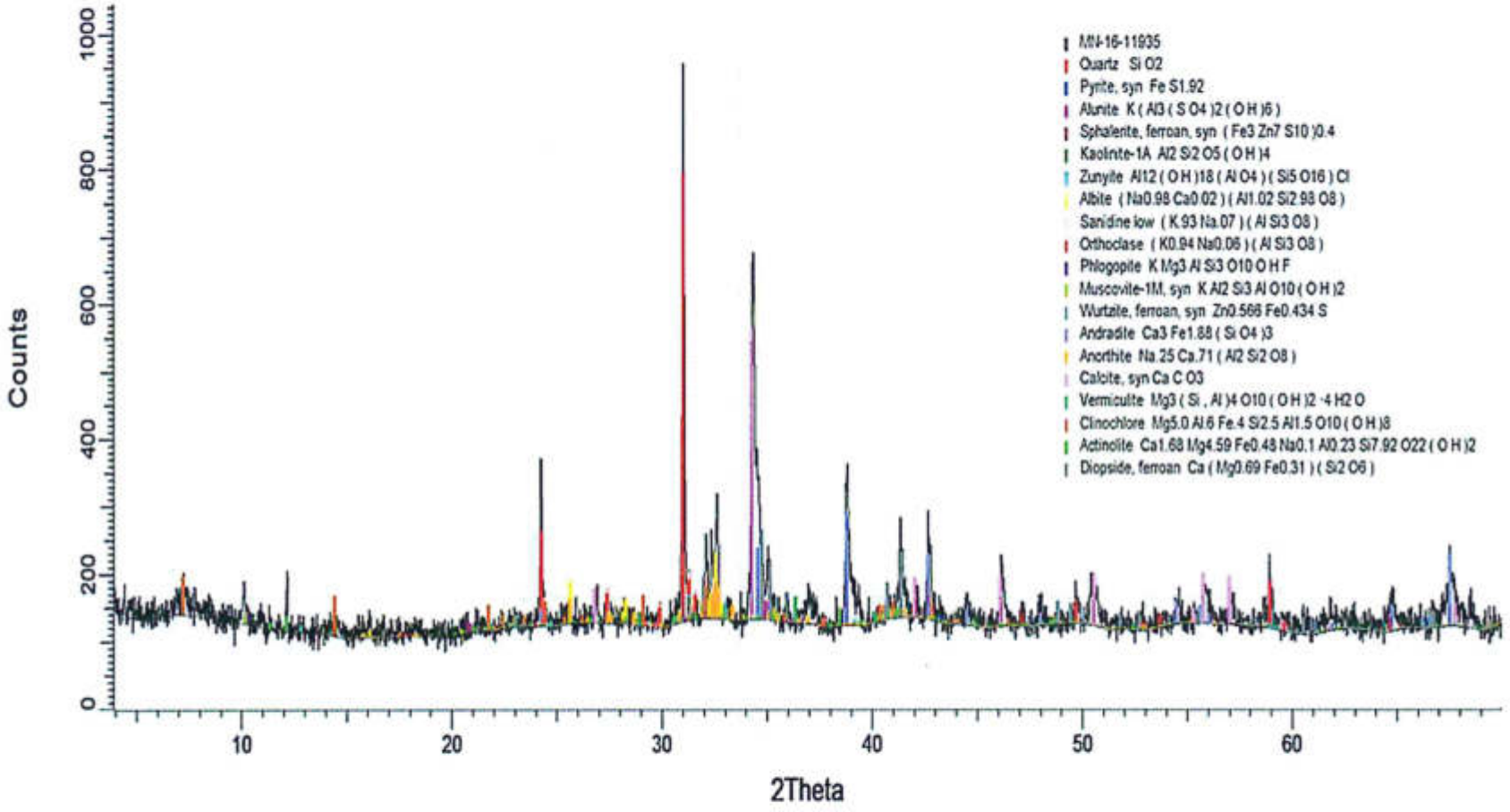


Figura 3. Difractograma de la Muestra MN-16/11936 con sus minerales identificados

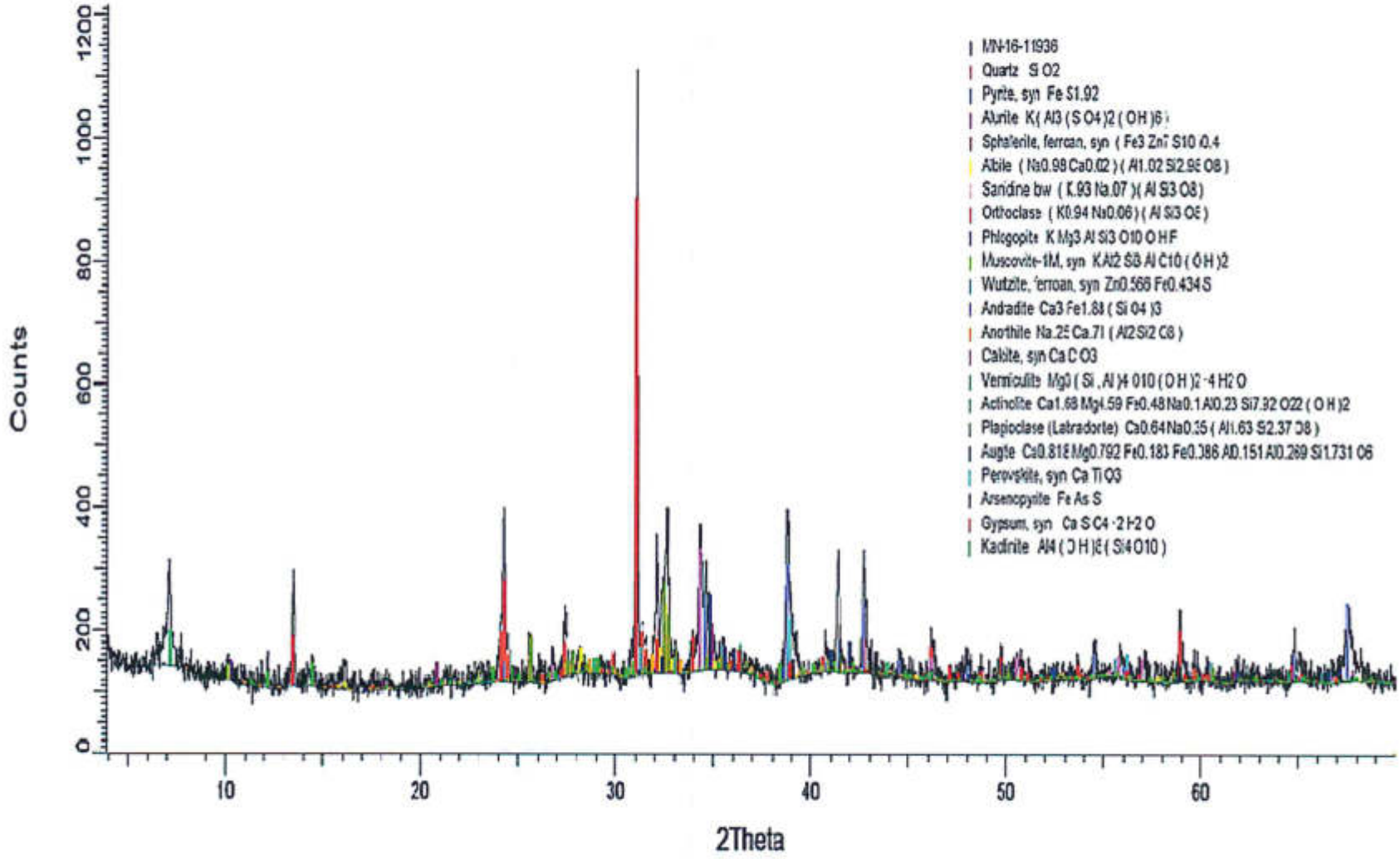
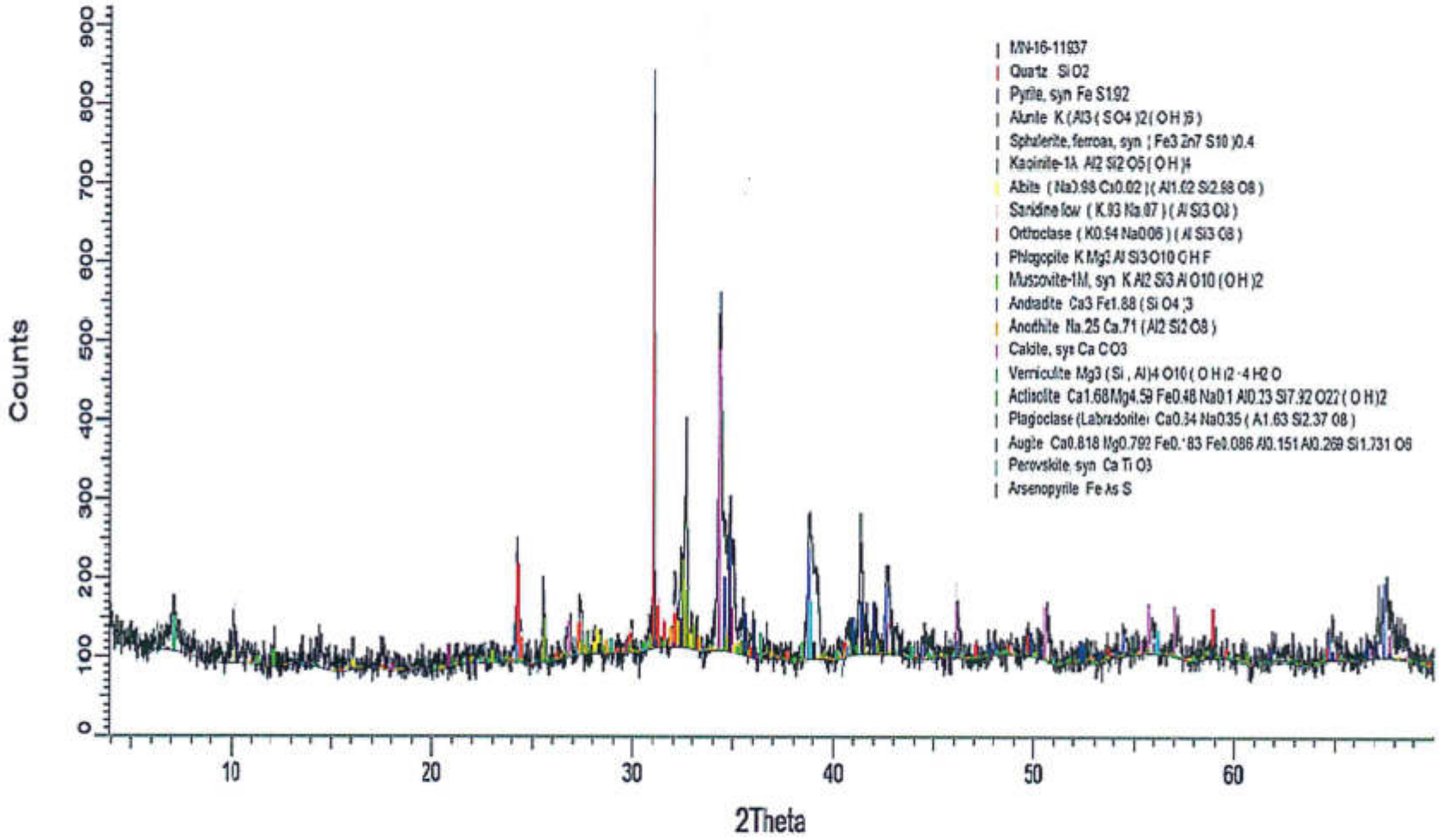


Figura 4. Difractograma de la Muestra MN-16/11937 con sus minerales identificados



INFORME DE ENSAYO

ACCREDITED
TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/39820**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	26/09/2016	Contrato:	PE16-0024-AMM
Fecha Inicio:	29/09/2016	Fecha Fin:	07/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3567-2016 / SED-CA-08				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-08		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/39820
Descripción: TDR N° 3567-2016 / SED-CA-08

Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 07/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	3 860	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,1522	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	10,2	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	42,8	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,329	± 4 %	mg/kg MS	
Bismuto Total	0,0382	-	mg/kg MS	
Boro Total	3,08	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0706	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	4 066	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	23,5	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	7,752	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	19,0	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	18,3	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,38	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	41,6	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	948	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	27 829	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	6,62	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	1 741	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	253	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,445	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	8,18	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	9,468	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	473	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,944	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	425	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1481	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	605	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	2,2638	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,5618	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	108	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,0804	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	63,2	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/39820
Descripción: TDR N° 3567-2016 / SED-CA-08

Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 07/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/39821**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	26/09/2016	Contrato:	PE16-0024-AMM
Fecha Inicio:	29/09/2016	Fecha Fin:	07/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3567-2016 / SED-CA-09				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 13:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-CA-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	S-16/39821	Tipo Muestra:	SEDIMENTOS
Descripción:	TDR N° 3567-2016 / SED-CA-09	Fecha Fin:	07/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Metales Totales				
Aluminio Total	6 689	± 18 %	mg/kg MS	
Antimonio Total	0,2166	± 13 %	mg/kg MS	
Arsénico Total	17,1	± 8 %	mg/kg MS	
Bario Total	70,3	± 20 %	mg/kg MS	
Berilio Total	0,494	± 4 %	mg/kg MS	
* Bismuto Total	0,0562	-	mg/kg MS	
Boro Total	0,37	± 13 %	mg/kg MS	
Cadmio Total	0,0947	± 4 %	mg/kg MS	
Calcio Total	738	± 10 %	mg/kg MS	
Cerio Total	13,7	± 7 %	mg/kg MS	
Cobalto Total	1,987	± 8 %	mg/kg MS	
Cobre Total	18,5	± 5 %	mg/kg MS	
Cromo Total	6,6	± 7 %	mg/kg MS	
Estaño Total	0,28	± 5 %	mg/kg MS	
Estroncio Total	10,6	± 6 %	mg/kg MS	
Fósforo Total	318	± 6 %	mg/kg MS	
Hierro Total	9 206	± 13 %	mg/kg MS	
Litio Total	4,05	± 9 %	mg/kg MS	
Magnesio Total	617	± 6 %	mg/kg MS	
Manganeso Total	115	± 23 %	mg/kg MS	
Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
Molibdeno Total	0,649	± 14 %	mg/kg MS	
Níquel Total	2,88	± 9 %	mg/kg MS	
Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
Plomo Total	14,3	± 6 %	mg/kg MS	
Potasio Total	453	± 7 %	mg/kg MS	
Selenio Total	0,890	± 8 %	mg/kg MS	
Sodio Total	42,3	± 9 %	mg/kg MS	
Talio Total	0,1430	± 5 %	mg/kg MS	
Titanio Total	159	± 23 %	mg/kg MS	
Torio Total	0,7952	± 8 %	mg/kg MS	
Uranio Total	0,3791	± 8 %	mg/kg MS	
Vanadio Total	19,2	± 7 %	mg/kg MS	
Wolframio Total	0,1259	± 24 %	mg/kg MS	
Zinc Total	38,2	± 9 %	mg/kg MS	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/39821 | Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Descripción: TDR N° 3567-2016 / SED-CA-09 | Fecha Fin: 07/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia:	**S-16/39822**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	S-0157-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS	Fecha Recepción:	26/09/2016	Contrato:	PE16-0024-AMM
Fecha Inicio:	29/09/2016	Fecha Fin:	07/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3567-2016 / SED-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 12:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	SED-HU-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 10/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/39822
Descripción: TDR N° 3567-2016 / SED-HU-11

Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 07/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

	Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
	Metales Totales				
	Aluminio Total	2 653	± 18 %	mg/kg MS	
	Antimonio Total	0,0023	± 13 %	mg/kg MS	
	Arsénico Total	20,4	± 8 %	mg/kg MS	
	Bario Total	166	± 20 %	mg/kg MS	
	Berilio Total	0,176	± 4 %	mg/kg MS	
*	Bismuto Total	< 0,0008	-	mg/kg MS	
	Boro Total	11,6	± 13 %	mg/kg MS	
	Cadmio Total	0,0628	± 4 %	mg/kg MS	
	Calcio Total	> 100 000	± 10 %	mg/kg MS	
	Cerio Total	4,2888	± 7 %	mg/kg MS	
	Cobalto Total	0,873	± 8 %	mg/kg MS	
	Cobre Total	3,16	± 5 %	mg/kg MS	
	Cromo Total	1,6	± 7 %	mg/kg MS	
	Estaño Total	0,11	± 5 %	mg/kg MS	
	Estroncio Total	788	± 6 %	mg/kg MS	
	Fósforo Total	425	± 6 %	mg/kg MS	
	Hierro Total	1 861	± 13 %	mg/kg MS	
	Litio Total	15,7	± 9 %	mg/kg MS	
	Magnesio Total	2 145	± 6 %	mg/kg MS	
	Manganeso Total	359	± 23 %	mg/kg MS	
	Mercurio Total	< 0,03	± 2 %	mg/kg MS	
	Molibdeno Total	5,214	± 14 %	mg/kg MS	
	Níquel Total	1,87	± 9 %	mg/kg MS	
	Plata Total	< 0,006	± 5 %	mg/kg MS	
	Plomo Total	1,751	± 6 %	mg/kg MS	
	Potasio Total	450	± 7 %	mg/kg MS	
	Selenio Total	0,302	± 8 %	mg/kg MS	
	Sodio Total	626	± 9 %	mg/kg MS	
	Talio Total	1,5645	± 5 %	mg/kg MS	
	Titanio Total	61,1	± 23 %	mg/kg MS	
	Torio Total	0,1259	± 8 %	mg/kg MS	
	Uranio Total	0,3570	± 8 %	mg/kg MS	
	Vanadio Total	8,9	± 7 %	mg/kg MS	
	Wolframio Total	0,1467	± 24 %	mg/kg MS	
	Zinc Total	30,7	± 9 %	mg/kg MS	

Resultado de Calcio Total= 320 781 mg/Kg MS.

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

ACCREDITED Testing Laboratory TL-502

Nº de Referencia: S-16/39822
Descripción: TDR N° 3567-2016 / SED-HU-11

Tipo Muestra: SEDIMENTOS
Fecha Fin: 07/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Metales Totales				
Aluminio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,15 - 50 000 mg/kg MS
Antimonio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0017 - 1 000 mg/kg MS
Arsénico Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,4 - 5 000 mg/kg MS
Bario Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 5 000 mg/kg MS
Berilio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,001 - 1 000 mg/kg MS
Bismuto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0008 - 2 000 mg/kg MS
Boro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,18 - 2 000 mg/kg MS
Cadmio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0007 - 1 000 mg/kg MS
Calcio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 100 000 mg/kg MS
Cerio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0005 - 1 000 mg/kg MS
Cobalto Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Cobre Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 10 000 mg/kg MS
Cromo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,1 - 1 000 mg/kg MS
Estaño Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Estroncio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Fósforo Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,8 - 50 000 mg/kg MS
Hierro Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,006 - 100 000 mg/kg MS
Litio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,01 - 2 000 mg/kg MS
Magnesio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0 - 50 000 mg/kg MS
Manganeso Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		3,00 - 10 000 mg/kg MS
Mercurio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,03 - 1 000 mg/kg MS
Molibdeno Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,003 - 1 000 mg/kg MS
Níquel Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,09 - 1 000 mg/kg MS
Plata Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 1 000 mg/kg MS
Plomo Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,006 - 5 000 mg/kg MS
Potasio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		8,00 - 50 000 mg/kg MS
Selenio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,004 - 2 000 mg/kg MS
Sodio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		1,0 - 50 000 mg/kg MS
Talio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Titanio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,06 - 2 000 mg/kg MS
Torio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0001 - 1 000 mg/kg MS
Uranio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,0002 - 1 000 mg/kg MS
Vanadio Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,6 - 1 000 mg/kg MS
Wolframio Total	EPA 200.8 (VAL)	Espect ICP-MS		0,0017 - 2 000 mg/kg MS
Zinc Total	EPA 200.8	Espect ICP-MS		0,17 - 10 000 mg/kg MS

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima Lima PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

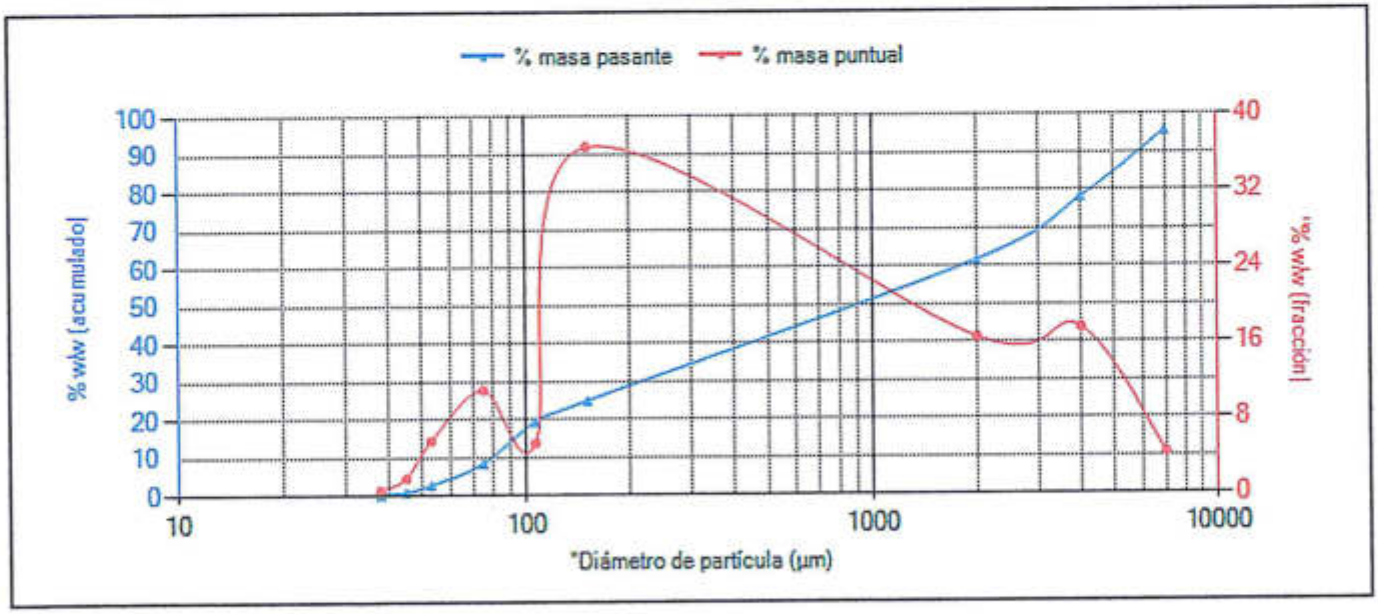
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Nº de Referencia:	MN-16/12114	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	GEO-8007-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	SEDIMENTOS (MN)	Fecha Recepción:	26/09/2016	Contrato:	PE16-0024-AMM
Fecha Inicio:	27/09/2016	Fecha Fin:	04/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3567-2016 / SED-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 12:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO	PNT:	NTP 339.128/PE-4039
Punto de Muestreo:	SED-HU-11		

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

Parámetro	Luz de tamiz (µm)	Masa retenida (g)	% masa pasante	% masa puntual
Tamiz 7,0 mm	7 000	10,72	95,71	4,29
Tamiz 4,0 mm	4 000	43,73	78,19	17,52
Tamiz 2,00 mm (N°10)	2 000	41,24	61,67	16,52
Tamiz 150 um (N° 100)	150	91,83	24,88	36,79
Tamiz 106 um (N°140)	106	13,65	19,41	5,47
Tamiz 75 um (N°200)	75	27,66	8,33	11,08
Tamiz 53 um (N°270)	53	14,28	2,61	5,72
Tamiz 45 um (N° 325)	45	4,47	0,82	1,79
Tamiz 38,0 um (N°400)	38	1,31	0,3	0,52
Tamiz <38,0 um (N°400)	38	0,74	0	0,3



Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 04/10/2016

OBSERVACIONES:

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46857**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú		
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46857	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-03	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-123	-	‰	
Oxigeno-18	-15,0	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46857	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-03	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46858	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-CA-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 14:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-CA-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46858	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-112	-	‰	
Oxigeno-18	-13,1	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46858	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-CA-AS-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46859	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 10:20	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46859	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-03	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-133	-	‰	
Oxigeno-18	-17,0	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46859	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-03	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46860**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 27/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46860	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-04	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-133	-	‰	
Oxigeno-18	-16,4	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46860	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-04	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46861	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Rio	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-05				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 16:40	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 27/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46861	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-118	-	‰	
Oxígeno-18	-14,4	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46861	Tipo Muestra:	Rio
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-05	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46862	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 14:55	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46862	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-115	-	‰	
Oxigeno-18	-14,8	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46862	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-04	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa S11 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46863	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46863	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-134	-	‰	
Oxigeno-18	-17,2	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46863	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-03	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46865	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-04				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 15:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-04		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46865	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-134	-	‰	
Oxigeno-18	-16,9	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46865	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-04	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46866	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-HU-AS-01				

Fecha/Hora Muestreo:	06/09/2016 09:37	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	CMR-HU-AS-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46866	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-61,4	-	‰	
Oxigeno-18	-2,7	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46866	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / CMR-HU-AS-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46867	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-07				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 10:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-07		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46867	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-07	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-120	-	‰	
Oxígeno-18	-15,1	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46867	Tipo Muestra:	Agua Residual Industrial
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-07	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46869	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 14:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46869	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-116	-	‰	
Oxigeno-18	-12,5	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46869	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46870	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 16:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46870	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-02	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-113	-	‰	
Oxigeno-18	-12,5	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46870	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-02	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46871	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-02				

Fecha/Hora Muestreo:	02/09/2016 17:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46871	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-02	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-115	-	‰	
Oxígeno-18	-13,4	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46871	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-02	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46872**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 10:25	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46872	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-134	-	‰	
Oxígeno-18	-17,3	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46872	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46873**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-03				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 12:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-HU-03		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46873	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-135	-	‰	
Oxígeno-18	-17,3	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46873	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-HU-03	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46874	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	03/09/2016 15:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46874	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-137	-	‰	
Oxigeno-18	-17,6	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46874	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46875	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-01				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 13:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46875	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-122	-	‰	
Oxígeno-18	-14,4	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia: A-16/46875
Descripción: TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-01

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46876**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente Sº:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	04/09/2016 10:10	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46876	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-128	-	‰	
Oxigeno-18	-16,1	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46876	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-CA-02	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46877	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-02				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 11:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-02		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46877	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-02	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-137	-	‰	
Oxigeno-18	-17,2	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46877	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-02	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46878	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-TI-01				

Fecha/Hora Muestreo:	05/09/2016 17:35	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	PZ-TI-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46878	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-TI-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-138	-	‰	
Oxigeno-18	-17,6	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46878	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / PZ-TI-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46879**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-08				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 11:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-08		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 27/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46879	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-116	-	‰	
Oxigeno-18	-13,8	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46879	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-08	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46882**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-JU-01				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 17:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-JU-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46882	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-JU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-140	-	‰	
Oxígeno-18	-18,0	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46882	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-JU-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46883	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-06				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 12:05	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-06		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46883	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-133	-	‰	
Oxígeno-18	-17,0	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46883	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-06	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46884	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-05				

Fecha/Hora Muestreo:	07/09/2016 09:41	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-05		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46884	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-05	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-132	-	‰	
Oxigeno-18	-16,5	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46884	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-05	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46885**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-09				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 10:30	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-09		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46885	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-09	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-123	-	‰	
Oxígeno-18	-14,5	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46885	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-09	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46886**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-10				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:00	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-10		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46886	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-10	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-26,9	-	‰	
Oxígeno-18	4,5	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46886	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-10	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cuál cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46887**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-11				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 11:45	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-11		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Nº de Referencia: A-16/46887
Descripción: TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-11

Tipo Muestra: Agua de Manantial/Pozo
Fecha Fin: 27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-114	-	‰	
Oxigeno-18	-13,4	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46887	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-11	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46890	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Río	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-RC-01				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 14:50	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-RC-01		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 27/10/2016

OBSERVACIONES:

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46890	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-RC-01	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-126	-	‰	
Oxigeno-18	-15,2	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO

AGQ Labs & Technological Services

Nº de Referencia:	A-16/46890	Tipo Muestra:	Río
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-RC-01	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46891**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-13				

Fecha/Hora Muestreo:	08/09/2016 13:15	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-CA-13		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46891	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-13	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-146	-	‰	
Oxigeno-18	-18,8	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46891	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-CA-13	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxigeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao, Lima, Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	**A-16/46892**	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Análisis:	A-SUB-4318-PE	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV REPUBLICA DE PANAMA 3542SAN ISIDRO
Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo	Fecha Recepción:	14/09/2016	Contrato:	PE16-3096-AMM
Fecha Inicio:	24/10/2016	Fecha Fin:	27/10/2016	Cliente 3º:	----
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-12				

Fecha/Hora Muestreo:	09/09/2016 12:04	Muestreado por:	Cliente
Lugar de Muestreo:	ESPINAR - ESPINAR - CUSCO		
Punto de Muestreo:	AS-HU-12		

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los Resultados emitidos en este informe, no han sido corregidos con factores de recuperación. Siguiendo el protocolo recogido en nuestro manual de calidad, AGQ guardará bajo condiciones controladas la muestra durante un periodo determinado después de la finalización del análisis. Una vez transcurrido este periodo, la muestra será eliminada. Si desea información adicional o cualquier aclaración, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

P.A.

Yoel Iñigo CQP 826
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 31/10/2016

OBSERVACIONES:
Los resultados son del laboratorio subcontrado acreditado por ISO/IEC 17025.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao. Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46892	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-12	Fecha Fin:	27/10/2016

RESULTADOS ANALITICOS

Parámetro	Resultado	Incert	Unidades	CMA
Radioactividad				
Deuterio	-139	-	‰	
Oxigeno-18	-17,7	-	‰	

Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (*) no estan incluidos en el Alcance de Acreditación. El cliente proporciona todos los datos asociados a la Toma de Muestras, cuando esta ha sido realizada por él. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima. Lima. PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

INFORME DE ENSAYO

Nº de Referencia:	A-16/46892	Tipo Muestra:	Agua de Manantial/Pozo
Descripción:	TDR N° 3347 - 2016 / AS-HU-12	Fecha Fin:	27/10/2016

ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
Radioactividad				
Deuterio	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰
Oxígeno-18	PE-999	Subcontrat		-500 - 100 ‰

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

AGQ PERU, S.A.C.
Av. Santa Rosa 511 La Perla - Callao Lima, Lima, PERU T: (511) 710 27 00 F: (511) 718 30 94 operacionesperu@agq.com.pe www.agqlabs.com

ANEXO E
CADENAS DE CUSTODIA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3344 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes B.

Fecha: 05/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	PRESERVANTE químico (Marcar con X)		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (*) P	V	E	DQO	SST	GRASA TOTAL	ACEITES Y GRASAS	TPH	Observación
		Ácido Nítrico	HNO_3													
		Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X		X	X									
		Hidróxido de Sodio	NaOH													
		Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$													
		Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$													
	AS-HU-01				02/09/16	14:25	AS	3	2		X	X	X	X	X	
	AS-HU-02				02/09/16	16:05	AS	3	2		X	X	X	X	X	Manantial
	PZ-HU-02				02/09/16	17:00	ASB	3	2		X	X	X	X	X	Manantial
	PZ-HU-01				03/09/16	10:25	ASB	3	2		X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-HU-03				03/09/16	12:30	ASB	3	4		X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-CA-01				03/09/16	15:30	ASB	3	4		X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-CA-02				04/09/16	10:10	ASB	3	4		X	X	X	X	X	Piezómetro
	AS-CA-01				04/09/16	13:50	AS	3	4		X	X	X	X	X	Manantial

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Observaciones

05 SET. 2016

OBSERVACIONES GENERALES:

Las Muestras AS-HU-01, AS-HU-02, PZ-HU-02 y PZ-HU-01 solo tienen una botella de vidrio de 1L para TPH (fracción 10-40).

Las Muestras PZ-HU-03, PZ-CA-01, PZ-CA-02 y AS-CA-01 Tienen 3 frascos para el parametro TPH

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Borda	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Fanfan	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - AUB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua Mar
  - AREC: Agua de Relaveación

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN MUESTRAS

	SI	NO
Cargas refrigeradas en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con tapa puesta	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Enterrado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

OBSERVACIONES DE LA RECEPCIÓN MUESTRAS

Fecha de Recepción: 07/09/16

Hora de Recepción: 8:00

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3344 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	MÓNICA JAIMES BORDA
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: MÓNICA JAIMES BORDA

Fecha: 08/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3344-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	MJaimes@OEFA.gob.Pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Tapiman
Provincia:	Tapiman
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3		
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	X	X
Hidróxido de Sodio	NaOH		
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$		
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$		

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: DBO	SST	Dureza total	Aceites y grasas	TPH	Observación
	AS-Ju-01	07/09/16	17:00	AS	1	1		-	-	X	X	-	Manantial
	AS-Hu-06	07/09/16	12:05	AS	1	4		-	-	X	X	X	Manantial
	AS-Hu-05	07/09/16	9:41	AS	1	1		-	-	X	X	-	Manantial
	CMR-CA-AS01	05/09/16	14:10	AS	3	4		X	X	X	X	X	Agua de relave
	AS-Hu-03	06/09/16	15:00	AS	1	4		-	-	X	X	X	Manantial
	AS-Hu-04	06/09/16	15:45	AS	1	4		-	-	X	X	X	Manantial
	CMR-Hu-AS-01	06/09/16	09:57	AS	3	4		X	X	X	X	X	Agua de relave

OBSERVACIONES GENERALES

EL ANALISIS DE TPH INCLUYE 3 FRASCOS POR PUNTO DE MONITOREO

RESPONSABLE 1: Monica Jaimes Borda — Firma:

RESPONSABLE 2: Jose Carlos Fanfan — Firma:

LÍDER DE GRUPO: Monica Jaimes Borda — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 9/16/09/16

Hora de Recepción: 11:15

Recibido por: Edgar Sucalo

Firma:

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3344 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 0060 - 9 - 2016 - 15

TDR N°: 3344 - 2016

Página: 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. Republica de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Hanner James Borda
Teléfono/Anexo:	4895805 49
Correo Electrónico:	Dsdc@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Espinar

Provincia: Espinar

Departamento: Cusco

Muestreado por: Marco James

Fecha: Hora:

Hora de llegada: Agengle [ ] Anexo [ ] Tercero [ ]

Otro [ ]

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES			PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)						PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS			OBSERVACIONES
					P	V	V	Ácido Nítrico (HNO_3)	Ácido Sulfúrico (H_2SO_4)	Hidróxido de Sodio (NaOH)	Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$)	Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$)		Aceites y Grasas	Bunker Total	TPH	
	AS - HU - 09	08/09/16	10:30	ASB	1	4	-		X					X	X	X	
	AS - HU - 10	08/09/16	11:00	ASB	1	4	-		X					X	X	X	
	AS - HU - 11	08/09/16	11:45	ASB	1	4	-		X					X	X	X	
	AS - RC - 01	08/09/16	11:50	AS	1	3	-		X					X	X		
	AS - CA - 11	08/09/16	10:15	AS	1	1	-		X					X	X		
	AS - CA - 12	08/09/16	11:10	AS	1	1	-		X					X	X		
	AS - CA - 13	08/09/16	13:15	ASB	1	1	-		X					X	X		
	AS - HU - 12	09/09/16	12:04	ASB	1	1	-		X					X	X		

OBSERVACIONES GENERALES

Para el análisis de TPH se incluyen 3 frascos de vidrio

RESPONSABLE 1: Marco James Borda

RESPONSABLE 2: Jaze Alvarez Tejeda

JEFE DE GRUPO: Marco James Borda

Firma:

Firma:

Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: RM 010-2016-MINAM)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU: Suelo; SED: Sedimento; LO: Lodo	DFC: Blanco de Campo; DEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; APM: Agua de Manantial		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN

	SI	NO
Muestras en cadena de custodia y en buen estado		
Almacenamiento adecuado		
Cadena de custodia		
Envases de tamaño y en cantidad adecuada		

Fecha de Recepción: 14-09-16

Hora de Recepción: 19:39 pm

Recibido por: C. Olivera Rondo

Firma:

OBSERVACIONES

Distribución: 1° Original - Laboratorio; 2° Copia - Cliente

PE16-0026-MYA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345 - 2016 | POR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	MONICA JAIMES BORDA
Teléfono/Anexo:	989584849
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: MONICA JAIMES BORDA

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70°		
Otros		

MUESTRA

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ(*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	C/U	TOTAL		Observaciones
[illegible]	AS-HU-01	02/09/16	14:25	ASB	1	-	-	X		A-0100-PE	MANANTIAL
[illegible]	AS-HU-02	02/09/16	16:05	ASB	1	-	-	X			MANANTIAL
[illegible]	PZ-HU-02	02/09/16	17:00	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO
[illegible]	PZ-HU-01	03/09/16	10:25	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO
[illegible]	PZ-HU-03	03/09/16	12:30	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO
[illegible]	PZ-CA-01	03/09/16	15:30	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO
[illegible]	AS-CA-01	04/09/16	13:50	ASB	1	-	-	X			MANANTIAL
[illegible]	PZ-CA-02	04/09/16	10:10	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO
[illegible]	AS-CA-02	05/09/16	11:35	ASB	1	-	-	X			MANANTIAL
[illegible]	PZ-TI-01	05/09/16	17:35	ASB	1	-	-	X			PIEZÓMETRO

AGQ PERU 14 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

DE LA MUESTRA PZ-CA-02 SE ESTÁ MANDANDO UNA BOTELLA DE 1/2 LITRO CON CÓDIGO DUP-01 (COMO DUPLICADO)

RESPONSABLE 1	MONICA JAIMES BORDA — Firma:
RESPONSABLE 2	JOSE CARLOS FARFAN — Firma:
LÍDER DE GRUPO	MÓNICA JAIMES BORDA — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viatero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Relave		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con luz para		
Dentro del tiempo de vida útil		

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

Los parámetros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PE16-0026-MY4

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989 584 549
Correo Electrónico:	myaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviada por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AAAA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS	Observaciones
[illegible]	PZ-CA-03		05/09/16	15:00	ASO	1	-	-	X	Piezómetro
[illegible]	CMR-CA-AS-01		05/09/16	14:10	ARI	1	-	-	X	Agua de relave
[illegible]	AS-CA-03		06/09/16	10:20	AS3	1	-	-	X	Manantial
[illegible]	AS-CA-04		06/09/16	12:30	AS	1	-	-	X	Río
[illegible]	AS-CA-05		06/09/16	16:40	AS	1	-	-	X	Río
[illegible]	PZ-CA04		06/09/16	14.55	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
[illegible]	AS-HU-03		06/09/16	15.00	AS3	1	-	-	X	Manantial
[illegible]	AS-HU-04		06/09/16	15.45	AS4	1	-	-	X	Manantial
[illegible]	CMR-HU-AS-01		06/09/16	09:37	ARI	1	-	-	X	Agua de relave
[illegible]	AS-CA-06		07/09/16	09:00	AS	1	-	-	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico HNO_3; Ácido Sulfúrico H_2SO_4; Hidróxido de Sodio NaOH X; Acetato de Zinc $(CH_3COO)_2Zn$; Sulfato de Amonio $(NH_4)_2SO_4$; Alcohol 70°; Otros

A-0100-PE

AGQ PERU 14 SEP 2016 OPERACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Borda	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Farfan	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - ASU: Agua Superficial
  - ASH: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - ASAR: Agua Mar
  - AREY: Agua de Remolcion

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LO : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero

OTRO

PARA DILIGENCIADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con los pesos		
Dentro del tiempo de vida útil		

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibidos por:

Firma:

OBSERVACIONES

Los parámetros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

(**) P = Plástico | V = Vidrio; E = Esterilizado

PE16-0026-MyA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bonon
Teléfono/Anexo :	484 5845 #9
Correo Electrónico:	myaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:	Monica Jaimes Bonon
Fecha:	05/09/16 Hora:
Medio de Envío:	
Agencia [X]	Aerolínea [ ] T.Privado [ ]
Otro [ ]	

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	X
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70°		
Otros		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ(*)	Nº ENVASES(**) P	V	E	Observación
A-16/4562	AS-CA-07	07/09/16	10:15	ARI	1	-	-	X
A-16/4564	AS-CA-08	07/09/16	11:30	AS	1	-	-	X
A-16/4567	AS-CA-09	07/09/16	15:30	AS	1	-	-	X
A-16/4568	AS-CA-10	07/09/16	16:15	AS	1	-	-	X
A-16/4569	AS-SU-01	07/09/16	17:00	ASB	1	-	-	X
A-16/4566	AS-HU-06	07/09/16	12:05	ASD	1	-	-	X
A-16/4563	AS-HU-05	07/09/16	09:41	ASB	1	-	-	X

Observaciones: Agua Residual Industrial; Río; Río; Río; Manantial; Manantial; Manantial

A-0100 DE

AGQ PERU 14 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

DE LAS MUESTRAS AS-CA-08 Y AS-HU-06, SE ESTÁN MANDANDO, PARA CADA UNA, UNA BOTELLA CON CÓDIGO DUP-02 Y DUP-03, RESPECTIVAMENTE.

RESPONSABLE 1	Monica Jaimes Bonon — Firma:
RESPONSABLE 2	Jose Carlos Tuñon — Firma:
LÍDER DE GRUPO	Monica Jaimes Bonon — Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BCC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viatera
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Cantidad		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio ; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción:

Recibido por:

Firma:

OBSERVACIONES

Los parámetros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

PE16-0026-MYA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Barda
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [✓] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Espinar
Provincia: Espinar
Departamento: Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Barda
Fecha: 12/09/2016 Hora:
Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolineas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	✓
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	STD	CN Total	Observación
A16/45639	AS-HU-09	08/09/16	10:30	ASB	2	-	-	✓	✓	MANANTIAL
A16/45640	AS-HU-10	08/09/16	11:00	ASB	2	-	-	✓	✓	MANANTIAL
A16/45641	AS-HU-11	08/09/16	11:45	ASB	2	-	-	✓	✓	MANANTIAL
A16/45642	AS-RC-01	08/09/16	14:50	AS	2	-	-	✓	✓	RIO
A16/45643	AS-CA-11	08/09/16	10:15	AS	2	-	-	✓	✓	RIO
A16/45644	AS-CA-12	08/09/16	11:10	AS	2	-	-	✓	✓	RIO
A16/45645	AS-CA-13	08/09/16	13:15	AS	2	-	-	✓	✓	RIO
A16/45646	AS-HU-12	09/09/16	12:04	AS	2	-	-	✓	✓	RIO

A-3332-PE

AGQ PERU 14 SEP 2016 Operaciones

Observaciones

OBSERVACIONES GENERALES

Las muestras de agua AS-HU-09 y AS-CA-11 Tienen duplicado para CN Total, los cuales son DUP-05 y DUP-04 respectivamente.

RESPONSABLE 1	Firma:
Mónica Jaimes Barda	
RESPONSABLE 2	Firma:
José Huamaní Bustinza	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes Barda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua Mar
  - AREY: Agua de Relveyección

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LO : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BEC: Blanco de Campo
- BEV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

Fecha de Recepción: 14-09-16
Hora de Recepción: 19:15
Recibido por: CRISTIAN
Firma:

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345- 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	MÓNICA JAIMES BORDA
Teléfono/Anexo :	989 684 349
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 02/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	STD	Observación
	AS-HU-01	01/09/16	14:25	AS	1	-	-	-	Manantial
	AS-HU-02	02/09/16	16:05	AS	1	-	-	-	Manantial
	PZ-HU-01	03/09/16	10:25	ASB	1	-	-	X	Piezometro
	PZ-HU-02	02/09/16	17:00	ASB	1	-	-	-	Pozo artesanal
	PZ-HU-03	03/09/16	12:30	ASB	1	-	-	X	Piezometro
	PZ-CA-01	03/09/16	15:30	ASB	1	-	-	X	Piezometro
	AS-CA-01	04/09/16	13:50	AS	1	-	-	X	Manantial
	PZ-CA-02	04/09/16	10:10	AS	1	-	-	X	Piezometro
	AS-CA-02	05/09/16	11:35	AS	1	-	-	X	Manantial
	AS-CA-03	06/09/16	10:20	AS	1	-	-	X	Manantial

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

AGQ PERÚ 09 SEP 2016 Operaciones

RESPONSABLE 1	Mónica Jaimes B	Firma:
RESPONSABLE 2	Jose Carlos Farfán	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Mónica Jaimes Borda	Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero

OTRO:

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) — PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

Fecha de Recepción: 09-09-16

Hora de Recepción: 21:30

Recibido por:

Firma:

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345- 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	STD	Observaciones
	AS-CA-04	06/09/16	12:30	AS	1	-	-	X	Quebrada
	AS-CA-05	06/09/16	16:40	AS	1	-	-	X	Quebrada
	PZ-TI-01	05/09/16	17:35	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	PZ-CA-04	06/09/16	14:55	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	PZ-CA-03	05/09/16	15:00	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	AS-CA-06	07/09/16	09:00	AS	1	-	-	X	Quebrada
	AS-CA-07	07/09/16	10:15	AS	1	-	-	X	Agua Residual
	AS-CA-08	07/09/16	11:30	AS	1	-	-	X	Río
	AS-CA-09	07/09/16	15:30	AS	1	-	-	X	Quebrada
	AS-CA-10	07/09/16	16:15	AS	1	-	-	X	Río

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

AGQ PERU 09 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Mónica Jaimes Borda	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Fartan	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - ASB: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua Mar
  - AREY: Agua de Relave

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LO : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico | V = Vidrio | E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:	09-09-16
Hora de Recepción:	21:30
Recibido por:	Rudy Meza
Firma:	

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3345-2016

FOR_OEFA_001 Version: 02

PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	789584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 05/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneo [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

X

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	STD	Observaciones
	AS-JU-01	07/09/16	17:00	AS	1	-	-	X	Manantial
	AS-HU-06	07/09/16	12:05	AS	1	-	-	X	Manantial
	AS-HU-05	07/09/16	9:41	AS	1	-	-	X	Manantial
	CMR-CA-AS-01	05/09/16	14:10	AS	1	-	-	X	Agua de relave
	AS-HU-03	06/09/16	15:00	AS	1	-	-	X	Manantial
	AS-HU-04	06/09/16	15:45	AS	1	-	-	X	Manantial
	CMR-HU-AS-01	06/09/16	09:37	AS	1	-	-	X	Agua de relave

AGQ PERU 09 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes B	[signature]
RESPONSABLE 2	Firma:
José Carlos Fanjon	[signature]
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	[signature]

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
Agua Natural:
ASI: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero

OTRO

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS): SI / NO
Envases adecuados y en buen estado
Preservantes adecuados
Con ice pack
Dentro del tiempo de vida (H)

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 09-09-16
Hora de Recepción: 21:30 H
Recibidas por: [signature]
Firma: [signature]

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

Set-316

TDR N°: 3346 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	MJaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTES químico (Marcar con X)

| | | |

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

Set - 348

TDR N°: 3346-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Benda Jaimes
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	mjaime@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [✓] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Benda

Fecha: 07/09/2016 Hora:

Medio de Envio: Agencia [X] Aerolinea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Observación
	AS-JU-01	07/09/16	11:00	AS	9	-	-	
	AS-HU-06	07/09/16	12:05	AS	9	-	-	Manantial
	AS-HU-05	07/09/16	9:41	AS	9	-	-	Manantial
	CMR-CA-AS-01	08/09/16	14:10	AS	9	-	-	Manantial
	AS-HU-03	06/09/16	15:00	AS	9	-	-	Agua de relave
	AS-HU-04	06/09/16	15:45	AS	9	-	-	Agua de manantial
	CMR-HU-AS-01	06/09/16	9:37	AS	9	-	-	Agua de manantial
								Agua de relave

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			Grupo 6	Metales Totales + Hg	Cu Ultrad	Metales disueltos	Físico-Químicos	Nutrientes	N-Total	Sulfuros	Silicatos
	Ácido Nítrico	HNO_3				✓					
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	✓			✓					
	Hidróxido de Sodio	NaOH						✓	✓		
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$			✓					✓	
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$								✓	
	SOL + SF 7	Sulfúrico + Nitrico	✓								

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

- Nutrientes incluye nitrógeno Amoniacal
- INCLUIR Hg en los analisis de metales
- LOS ANALISIS DE FISICOQUIMICO INCLUYE : CLORUROS, SULFATOS, CARBONATOS, BICARBONATOS Y FLUORUROS

RESPONSABLE 1	Monica Jaimes B.	Firma:
RESPONSABLE 2	Jose Carlos Fantova	Firma:
LÍDER DE GRUPO	Monica Jaimes Benda	Firma:

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con ice pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 13:00

Recibido por: Daniel Rodriguez

Firma:

OBSERVACIONES

12 SET. 2016

RECIBIDO ALMAR

Set - 348

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3346-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584599
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: ESPINAR
Provincia: ESPINAR
Departamento: CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda
Fecha: 08/09/2016 Hora:
Medio de Envío:
Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ]
Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

| | | |

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

Set - 206

TDR N°: 3346 - 2016

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989 58 4549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 05/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (*) P	V	E	Cromo Hexavalente	Metales Totales + Hg	CN Guad	Metales Disueltos + Hg	Nutrientes	N Total	Silicatos	Sulfuros	Físico Químicos	Observaciones
	AS-HU-01	02/09/16	14:25	AS	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Manantial
	AS-HU-02	02/09/16	16:05	AS	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Manantial
	PZ-HU-02	02/09/16	17:00	ASB	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-HU-01	03/09/16	10:25	ASB	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-HU-03	03/09/16	12:30	ASB	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-CA-01	03/09/16	15:30	ASB	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piezómetro
	PZ-CA-02	04/09/16	10:10	ASB	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Piezómetro
	AS-CA-01	04/09/16	13:50	AS	9			X	X	X	X	X	X	X	X	X	Manantial

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

Incluir Hg en el análisis de Metales Totales y disueltos / como nutrientes se tomó N-Amoniacal / el parámetro Físico Químico incluye cloruros, sulfato, carbonato, bicarbonato y fluoruros.

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Borda	[signature]
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Farfan M.	[signature]
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	[signature]

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTRO

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con tea pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:

Hora de Recepción: 17:40

Recibidos por: Daniel Rodríguez

Firma: [signature]

OBSERVACIONES

07 SET. 2016

RECEIVED ALMACEN

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

Set-499

TDR N°: 3346-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [✓] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito: Espinar
Provincia: Espinar
Departamento: Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda
Fecha: 12/09/2016 Hora:
Medio de Envío: Agencia [✓] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$
Buffer	

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Físico-Químicos	Metales Totales 1+3	Metales disueltos 2+3	Silicatos	Cromo 6	Sulfuros	Nutrientes	N-Total	CN WAD	Observación
	AS-HU-09	08/09/16	10:30	ASB	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-HU-10	08/09/16	11:00	ASB	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-HU-11	08/09/16	11:45	ASB	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-RC-01	08/09/16	14:50	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-CA-11	08/09/16	10:15	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-CA-12	08/09/16	11:10	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-CA-13	08/09/16	13:15	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	AS-HU-12	09/09/16	12:04	AS	9	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Observaciones

OBSERVACIONES GENERALES

Nutrientes (N-Amoniacales), parámetros físico-químicos (cianuros, sulfatos, carbonato, bicarbonatos y fluoruros)
Recepción NSF: Coolers / Temp. Int. 5°C (ETP-10) / Frascos prop. de NSF

RESPONSABLE 1	Firma:
Mónica Jaimes Borda	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Jose Huaman Bustin	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes Borda	

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea
Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial
Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Relnyección

(*) TIPO DE MATRIZ
SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS) — SI / NO
Envases adecuados y en buen estado: SI [✓] NO [ ]
Preservantes adecuados: SI [✓] NO [ ]
Con hielo pack: SI [ ] NO [ ]
Dentro del tiempo de vida útil: SI [✓] NO [ ]

P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)
CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
Fecha de Recepción: 15 SET. 2016
Hora de Recepción: 17.00
Recibidos por: Jorge Rodrigues
Firma:

RECEIVED ALMACEN

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3347-2016

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes Borda

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRA

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Isotopos	Observaciones
	AS-HU-01	02/09/16	14:25	ASB	1	-	-	X	Manantial
	AS-HU-02	02/09/16	16:05	ASB	1	-	-	X	Manantial
	PZ-HU-02	02/09/16	17:00	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	PZ-HU-01	03/09/16	10:25	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	PZ-HU-03	03/09/16	12:30	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	PZ-CA-01	03/09/16	15:30	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	AS-CA-01	04/09/16	13:50	ASB	1	-	-	X	Manantial
	PZ-CA-02	04/09/16	10:10	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	AS-CA-02	05/09/16	11:35	ASB	1	-	-	X	Manantial
	PZ-TI-01	05/09/16	17:35	ASB	1	-	-	X	Piezómetro

OBSERVACIONES GENERALES

Considerar deuterio y oxígeno 18

AGO PERU 14 SEP 2016 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Mónica Jaimes Borda	[signature]
RESPONSABLE 2	Firma:
Jorge Alvarez Tejada	[signature]
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Mónica Jaimes Borda	[signature]

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BXC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTRO

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción:	14-09-2016
Hora de Recepción:	19:15
Recibidas por:	Cristian
Firma:	[signature]

RESERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3347-2016

FOR_OEFA_001 Versión: 02

PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	MONICA JAIMES BORDA
Teléfono/Anexo:	989584349
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [X] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	ESPINAR
Provincia:	ESPINAR
Departamento:	CUSCO

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: MONICA JAIMES

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] E.Privado [ ] Otro [ ]

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	
Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

MUESTRA

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Isotopos	Observaciones
	PZ-CA-03	05/09/16	15:00	ASB	1	-	-	X	Piezómetro
	CMR-CA-AS-01	05/09/16	14:10	ARI	1	-	-	X	Agua de Proceso
	AS-CA-03	06/09/16	10:20	ASB	1	-	-	X	Manantial
	AS-CA-04	06/09/16	12:30	AS	1	-	-	X	Quebrada
	AS-CA-05	06/09/16	16:40	AS	1	-	-	X	Quebrada
	PZ-CA-04	06/09/16	14:55	ASB	1	-	-	X	Pozo
	AS-HU-03	06/09/16	15:00	ASB	1	-	-	X	Manantial
	AS-HU-04	06/09/16	15:45	ASB	1	-	-	X	Manantial
	CMR-HU-AS-01	06/09/16	09:37	ARI	1	-	-	X	Agua de Proceso
	AS-CA-07	07/09/16	10:15	ARI	1	-	-	X	Manantial

Consideran oxígeno 18 y deuterio

AGQ PERU 14 SEP 2016 Evaluaciones

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes B	[signature]
RESPONSABLE 2	Firma:
Jorge Álvarez Tejada	[signature]
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes B	[signature]

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)

Agua Natural:
AS: Agua Superficial
ASB: Agua Subterránea

Agua Residual:
ARD: Agua Residual Doméstica
ARI: Agua Residual Industrial

Agua Salina:
AMAR: Agua Mar
AREY: Agua de Reinyección

SUELO
SU : Suelo
SED: Sedimento
LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
BKC: Blanco de Campo
BKV: Blanco Viajero

OTRO

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio ; E = Esterilizado

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 14-09-2016

Hora de Recepción: 19:15

Recibidas por: Cristhian

Firma: [signature]

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3347-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 2

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Mónica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	939 534 549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [✓] SÓLIDO [ ]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Mónica Jaimes

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (*) P	V	E	Análisis	Observación
	AS-CA-08	07/09/16	11:30	AS	1	-	-	X	
	AS-JU-01	07/09/16	17:00	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-06	07/09/16	12:05	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-05	07/09/16	9:41	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-09	03/09/16	10:30	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-10	03/09/16	11:05	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-11	03/09/16	11:45	ASB	1	-	-	X	
	AS-AC-01	03/09/16	14:55	AS	1	-	-	X	
	AS-CA-13	03/09/16	13:15	ASB	1	-	-	X	
	AS-HU-12	09/09/16	12:04	ASB	1	-	-	X	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Observaciones: Río, Manantial, Manantial, Manantial, Manantial, Manantial, Río, Manantial, Manantial

AGQ PERU 14 SEP 2016 OPERACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

Considerar oxígeno 18 y deuterio

RESPONSABLE 1	Firma:
Mónica Jaimes B.	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Jorge Alvarez Tejada	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Mónica Jaimes.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	[✓]	[ ]
Preservantes adecuados	[✓]	[ ]
Con ice pack	[✓]	[ ]
Dentro del tiempo de vida útil	[✓]	[ ]

(*) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

OBSERVACIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 14-09-2016

Hora de Recepción: 09:15

Recibido por: CRISTHIAN

Firma:

OBSERVACIONES

PEIG-0022-MYA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3342-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	989584549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [✓]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE químico (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P.	V.	E.	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Textura	Granulometría	ABA	Tessier	Metales Totales + Hg	TPH (FL)	TPH (F2 y F3)		Observaciones
															GEO-8007 / *GEO-3021 / GEO-1001 / GEO-9016	
S-38157	SED-CA-01	04/09/16	13:30	SED	3	2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	S-1405-PE	MM-11788 / MM-11792 / MM-11796 / MM-11798 / MM-11802
S-38158	CMR-CA-01	05/09/16	09:28	LD	2	2			✓	✓	✓		✓	✓		MM-11789 / MM-11793 / MM-11797 / MM-11803 / MM-11807 Material de Relave
S-38159	CMR-CA-02	05/09/16	10:19	LD	2	2			✓	✓			✓	✓	S-1214-PE	MM-11790 / MM-11794 Material de Relave
	CMR-CA-03	05/09/16	11:17	LD	2				✓	✓						MM-11791 / MM-11795 Material de Relave
S-38160	CMR-CA-01A	05/09/16	09:28	LD	1							✓				Material de Relave
S-38161	CMR-CA-01B	05/09/16	09:28	LD	1							✓				Material de Relave
S-38162	CMR-CA-02A	05/09/16	10:19	LD	1							✓				Material de Relave
S-38163	CMR-CA-02D	05/09/16	10:19	LD	1							✓			S-0157-PE	Material de Relave
S-38164	CMR-CA-03A	05/09/16	11:17	LD	1							✓				Material de Relave
S-38165	CMR-CA-03B	05/09/16	11:17	LD	1							✓				Material de Relave

AGQ PERU 12 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

GEO-1001-PE ✓ Granulometría GEO-8007-PE ✓

Tessier GEO-9016-PE → 380-16/10326 ✓ ABA GEO-3021-PE → ✓

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes B.	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Franfan M	
UDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Borda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)
- Agua Natural:
  - AS: Agua Superficial
  - AST: Agua Subterránea
- Agua Residual:
  - ARD: Agua Residual Doméstica
  - ARI: Agua Residual Industrial
- Agua Salina:
  - AMAR: Agua Mar
  - AREY: Agua de Reinyección

SUELO
- SU : Suelo
- SED: Sedimento
- LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD
- BKC: Blanco de Campo
- BKV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

Fecha de Recepción:	12-09-16
Hora de Recepción:	12:40
Recibido por:	Cristhian
Firma:	

OBSERVACIONES

ME16-0022-MYA

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3342-2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 2 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda.
Teléfono/Anexo :	989 584 549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	9

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [✓]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVÍO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolíneas [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		
	Ácido Nítrico	HNO_3
	Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
	Hidróxido de Sodio	NaOH
	Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
	Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AAI)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS								Observaciones
	CMR - HU - 02	05/09/16	15:15	LD	2			Tex Tarp	Granulometría	ABA	Tessier	Metales Totales+Hg	TPH (F_2)	TPH (F_2F_3)	GEO-3021 GEO-8007 GEO-1001 GEO-9016	Material de Relave
S-30166	CMR - HU - 01	06/09/16	10:19	LD	2	2			✓	✓	✓		✓	✓	S-1214-PE MW-11812 MW-11808 MW-11813 MW-11809 MW-11814 MW-11810 MW-11815 MW-11811 MW-11818 MW-11822 MW-11826	Material de Relave
	CMR - HU - 03	06/09/16	11:20	LD	2				✓	✓						Material de Relave
S-30167	SED - HU - 03	06/09/16	15:00	SED	2	2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		Material de Relave
S-30168	SED - CA - 02	06/09/16	10:20	SED	3	2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	S-1405-PE MW-11819 MW-11816 MW-11820 MW-11817 MW-11821 MW-11827 MW-11831 MW-11832 MW-11836 MW-11837 MW-11841	
S-30169	SED - CA - 03	06/09/16	16:40	SED	2	2		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
S-30170	CMR - HU - 02A	05/09/16	15:15	LD	1				✓			✓				Material de Relave
S-30171	CMR - HU - 02B	05/09/16	15:15	LD	1				✓			✓			S-0157-PE	Material de Relave
S-30172	CMR - HU - 01A	06/09/16	10:19	LD	1				✓			✓				Material de Relave
S-30173	CMR - HU - 01B	06/09/16	10:19	LD	1				✓			✓				Material de Relave

AGQ PERU 12 SEP 2016 OPERACIONES

OBSERVACIONES GENERALES

GEO-1001-PE ✓ Granulom. GEO-8007-PE ✓

Tessier GEO-9016-PE → SID-16/03129 ✓ ABA GEO-3021-PE ✓

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes B.	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Farfan M.	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTRO:	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con ice pack	✓	
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-09-16

Hora de Recepción: 12:40

Recibidas por: CRISTHIAN CH.

Firma:

OBSERVACIONES

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3342-2016 | FOR_OEFA_003 Versión 02 | PÁGINA 3 de 3

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo :	989584549
Correo Electrónico:	Mjaimes Borda. yob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 08/09/2016 Hora:

Medio de Envío: Agencia [ ] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X): Ácido Nítrico (HNO_3); Ácido Sulfúrico (H_2SO_4); Hidróxido de Sodio (NaOH); Acetato de Zinc ($(CH_3COO)_2Zn$); Sulfato de Amonio ($(NH_4)_2SO_4$)

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	Textura	Granulometría	ABA	Tessier	Metales Totales	TPH (F2)	TPH (F3)				Observaciones
S-36174	CMR-HU-03A	06/09/16	11:20	LD	1							✓	S-0154-PE		GEO-3021	GEO-1001	GEO-1016	
S-36175	CMR-HU-03B	06/09/16	11:20	LD	1							✓			MAM-			Material de Relave
S-36176	SED-CA-04	07/09/16	09:00	SED	2			✓		✓	✓	✓			MAM-			Material de Relave
S-36177	SED-CA-05	07/09/16	11:30	SED	2			✓		✓	✓	✓			MM-11842	MM-11849	MM-11856 MM-11860	
S-36178	SED-CA-06	07/09/16	14:15	SED	2			✓		✓	✓	✓			MM-11843	MM-11850	MM-11861 MM-11865	
S-36179	SED-CA-07	07/09/16	16:15	SED	1			✓				✓	S-1251-PE		MM-11844	MM-11851	MM-11866 MM-11870	
S-36180	SED-HU-01	07/09/16	14:38	SED	2	2		✓		✓	✓	✓	✓	✓	MM-11845	MM-11852	MM-11871 MM-11875	
S-36181	SED-HU-02	07/09/16	15:02	SED	2	2		✓		✓	✓	✓	✓	✓	MM-11846	MM-11853	MM-11876 MM-11880	
S-36182	SED-HU-04	07/09/16	10:42	SED	2	2				✓	✓	✓	✓	✓	MM-11847	MM-11854	MM-11881 MM-11885	
S-36183	SED-HU-06	07/09/16	11:30	SED	2	2		✓		✓	✓	✓	✓	✓	MM-11848	MM-11855	MM-11886 MM-11890	

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

OBSERVACIONES GENERALES

GEO-1001-PE ✓

Tessier GEO-1016-PE → SAD-16/03130 ✓

ABA GEO-3021-PE ✓

S-1405-PE

S-1199-PE

S-1405-PE

OEFA PERU MAGO SEP 2016 Observaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes B.	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jose Carlos Farfan M.	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes B.	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042): Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea; Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial; Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección

SUELO: SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo

CONTROL DE CALIDAD: BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero

OTRO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (INTERNAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	✓	
Preservantes adecuados	✓	
Con Ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil	✓	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 12-09-16

Hora de Recepción: 12.40

Recibido por: Cristhian Ch.

Firma:

OBSERVACIONES

PE16-0022-MYS

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3342 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Barda
Teléfono/Anexo :	989 524 549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Barda

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: TPH F1	TPH F2 y F3	Textura	ABH	Tensión	Observaciones	Observación
38396	SED-CA-02	08/09/16	11:40	SED	2	-	-			X	(X)	X	→ S-0002-PE / GEO-3021-PE / GEO-9016-PE / GEO-1001-PE	
38397	SED-CA-03	08/09/16	13:15	SED	2	-	-			X	(X)	X	→ GEO-3021-PE / GEO-9016-PE / GEO-1001-PE / S-0002-PE	
38398	SED-HU-01	08/09/16	12:40	SED	1	2	-	X	X		X		→ S-1214-PE / GEO-3021-PE	
				GEO-3022				GEO-1001			GEO-4016			
				MN-11899				MN-11900			MN-11904 - 11908			
				MN-11901				MN-11902			MN-11909 - 11913			
				MN-11903										

AQP PERU 15 SEP 2016 RECIBIDO

OBSERVACIONES GENERALES

GEO-9016 → SAA-16/03167

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Barda	
RESPONSABLE 2	Firma:
Caleb Perez Quispe	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Barda	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con ice pack		
Dentro del tiempo de vida útil		

(**) P = Plástico ; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN MUESTRAS

Fecha de Recepción:	15-09-16
Hora de Recepción:	17:30 H
Recibidas por:	Rudy Mejia
Firma:	

OBSERVACIONES

OEFA

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3343-2016.

FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA ___de___

DATOS DEL CLIENTE	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Borda
Teléfono/Anexo:	420 584 [illegible]
Correo Electrónico:	[illegible]
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito: Espinar

Provincia: Espinar

Departamento: Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Borda

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [X] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)																	Observación
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	Ácido Nítrico	HNO_3															
			Ácido Sulfúrico	H_2SO_4															
			Hidróxido de Sodio	NaOH															
			Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$															
			Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$															

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	TCLP													Observaciones
	CMR-CA-01	05/09/16	09:22	SU	1	-	-	X													Relave [illegible]
	CMR-HU-01	06/09/16	11:00	SU	1	-	-	X													Relave [illegible]

OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Borda	[signature]
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Carol [illegible]	[signature]
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes Borda	[signature]

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BIC: Blanco de Campo; BIV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREV: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (MUESTRAS)	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado	X	
Preservantes adecuados	X	
Con ice pack	X	
Dentro del tiempo de vida útil	X	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizada

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
Fecha de Recepción:	15-09-16
Hora de Recepción:	15:35
Recibidas por:	Luis Alonso B
Firma:	[signature]

OBSERVACIONES

CORPLAB

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

OEFA — Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

CUC N°: 0060-9-2016-15 | TDR N°: 3434-2016 | FOR_OEFA_081 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Bardales
Teléfono/Anexo:	459 5575 79
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO ☐ SÓLIDO ☒

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviada por: Monica Jaimes B.

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia ☒ Aerolínea ☐ T.Privado ☐ Otro ☐

MUESTRA

FILTRADA (Marcar con X)

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4
Hidróxido de Sodio	NaOH
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	Nº ENVASES (**) P	V	E	PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS: Análisis Mineralógico	OBSERVACIONES
	PSEP-CA-03	04/09/16	10:10	SU	1	-	-	X	
	PSEP-CA-02	05/09/16	15:00	SU	1	-	-	X	
	CHR-CA-01	05/09/16	09:23	SU	1	-	-	X	
	CHR-HV-01	06/09/16	11:00	SU	1	-	-	X	

OBSERVACIONES GENERALES: Análisis Mineralógico - Difracción de rayos X

AGQ PERU 15 SEP 2016 Operaciones

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Bardales	
RESPONSABLE 2	Firma:
Jorge Alonso Tejada	
LÍDER DE GRUPO	Firma:
Monica Jaimes Bardales	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LO : Lodo	BEC: Blanco de Campo; BEV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTROS	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; ARCY: Agua de Reinyección		

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS			CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI ☐	NO ☐	Fecha de Recepción: 14-09-16	
Preservantes adecuados	SI ☐	NO ☐	Hora de Recepción: 11:50	
Cierre pack	SI ☐	NO ☐	Recibido por: Lucy Luna	
Rotulo del Envase de Vidrio	SI ☐	NO ☐	Firma:	

(**) P: Plástico ; V: Vidrio; E:Esterilizado

101

PEIG-0024 - AHM

CADENA DE CUSTODIA

TDR N°: 3567 - 2016 | FOR_OEFA_001 Versión: 02 | PÁGINA 1 de 1

DATOS DEL CLIENTE

Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección:	Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima
Persona de contacto:	Monica Jaimes Barde
Teléfono/Anexo :	929 584 549
Correo Electrónico:	mjaimes@oefa.gob.pe
Referencia:	

DATOS DEL MUESTREO

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X): LÍQUIDO [ ] SÓLIDO [X]

UBICACIÓN

Distrito:	Espinar
Provincia:	Espinar
Departamento:	Cusco

DATOS DEL ENVIO

Enviado por: Monica Jaimes Barde

Fecha: 12/09/16 Hora:

Medio de Envío: Agencia [/] Aerolínea [ ] T.Privado [ ] Otro [ ]

MUESTRA

Código de Laboratorio	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ(*)	N° ENVASES(**) P	V	E	Metales Totales HG	Granulometría	Observación
S/39820	SED - CA - 08	06/09/16	11:10	SED	1	-	-	X		
S/39821	SED - CA - 09	06/09/16	13:15	SED	1	-	-	X		
S/39522	SED - HU - 11	02/09/16	12:10	SED	2	-	-	X	X	

PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X) — FILTRADA (Marcar con X)

Ácido Nítrico	HNO_3	
Ácido Sulfúrico	H_2SO_4	
Hidróxido de Sodio	NaOH	
Acetato de Zinc	$(CH_3COO)_2Zn$	
Sulfato de Amonio	$(NH_4)_2SO_4$	
Alcohol 70°		
Otros		

PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS

Observaciones

S-0157-PE

GEO-8007-PE MM/12/14

AGQ PERU 26 SEP 2016 Operaciones

OBSERVACIONES GENERALES

Para el análisis de metales totales de los códigos SED-CA-08 y SED-CA-09 corresponden a muestras con textura del TDR N°3342-2016.

RESPONSABLE 1	Firma:
Monica Jaimes Barde	
RESPONSABLE 2	**Firma:**
Celso Pinto Quispe	
LÍDER DE GRUPO	**Firma:**
Monica Jaimes Barde	

(*) TIPO DE MATRIZ

AGUA (Ref.: NTP 214.042)	SUELO	CONTROL DE CALIDAD
Agua Natural: AS: Agua Superficial; ASD: Agua Subterránea	SU : Suelo; SED: Sedimento; LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo; BKV: Blanco Viajero
Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica; ARI: Agua Residual Industrial	OTRO	
Agua Salina: AMAR: Agua Mar; AREY: Agua de Reinyección		

CONDICIONES DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

	SI	NO
Envases adecuados y en buen estado		
Preservantes adecuados		
Con hielo pack	/	
Dentro del tiempo de vida útil	/	

(**) P = Plástico; V = Vidrio; E = Esterilizado

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN (LABORATORIO)

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 26-09-16

Hora de Recepción: 18:00

Recibido por: CRISTHIAN

Firma: C-GH

OBSERVACIONES

Los parámetros de metales totales y disueltos incluyen Mercurio (Hg)

V°B°

ANEXO F
REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO F.1
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL COMPONENTE AGUA

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 1 **AS-CA-04**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 12:30	
Este (m): 252519	
Norte (m): 8355173	
Altitud (m.s.n.m): 4028	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua en el punto ubicado en la quebrada sin nombre, sector de Paccpaco.

Fotografía N° 2 **AS-CA-05**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 16:40	
Este (m): 253273	
Norte (m): 8356698	
Altitud (m.s.n.m): 3988	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-05, ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08.

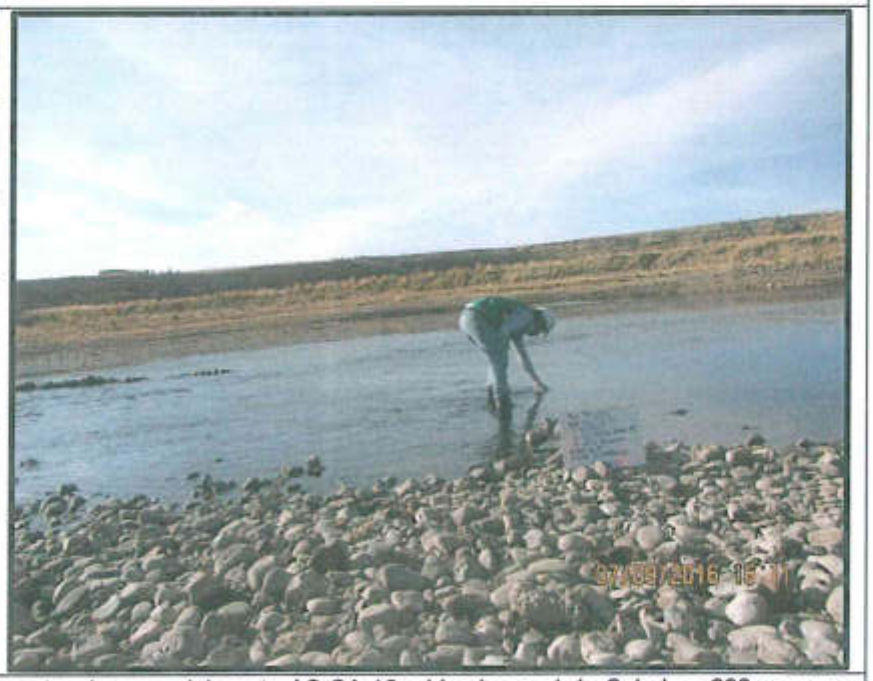
Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 3 **AS-CA-06**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 09:00	
Este (m): 251815	
Norte (m): 8356712	
Altitud (m.s.n.m): 3915	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo.

Fotografía N° 4 **AS-CA-08**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 11:30	
Este (m): 252264	
Norte (m): 8358724	
Altitud (m.s.n.m): 3882	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-CA-08, ubicado en el rio Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 5 **AS-CA-09**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 15:30	
Este (m): 251917	
Norte (m): 8358708	
Altitud (m.s.n.m): 3925	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-09, ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 200 m de la confluencia con el río Salado.

Fotografía N° 6 **AS-CA-10**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 16:15	
Este (m): 251667	
Norte (m): 8359056	
Altitud (m.s.n.m): 3925	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-10, ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 7 **AS-CA-12**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 11:10	
Este (m): 251031	
Norte (m): 8359960	
Altitud (m.s.n.m): 3894	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-12, ubicado en el río Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya.

Fotografía N° 8 **AS-CA-11**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 10:15	
Este (m): 250389	
Norte (m): 8357683	
Altitud (m.s.n.m): 3982	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-11, ubicado en el río Tintaya en el sector de Coccarita, antes de la confluencia con el río Salado.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 9 **AS-CA-14**	
Fecha: 04/09/2016 **Hora:** 13:50	
Este (m): 250372	
Norte (m): 8355649	
Altitud (m.s.n.m): 3950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-CA-14, ubicado en la estación río Tintaya a 500 m del punto RT-04 (punto del administrado).

Fotografía N° 10 **AS-CA-15**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 11:35	
Este (m): 250339	
Norte (m): 8355628	
Altitud (m.s.n.m): 3955	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-CA-15, ubicado en el canal Coccarita.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 11 **AS-CA-16**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 10:20	
Este (m): 250444	
Norte (m): 8354562	
Altitud (m.s.n.m): 3971	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-CA-16, ubicado en el río Tintaya.

Fotografía N° 12 **AS-RC-01**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 14:50	
Este (m): 241988	
Norte (m): 8348831	
Altitud (m.s.n.m): 3978	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-RC-01, en el río Cañipia.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 13 **AS-HU-10**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 11:00	
Este (m): 243709	
Norte (m): 8349963	
Altitud (m.s.n.m): 3971	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-HU-10, Agua de poza de sedimentación de agua de no contacto ubicada a 50 m del depósito de relaves Huinipampa.
Fotografía N° 14 **AS-HU-11**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 11:45	
Este (m): 243798	
Norte (m): 8350199	
Altitud (m.s.n.m): 3983	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-HU-11, ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 15 **AS-HU-09**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 10:30	
Este (m): 243954	
Norte (m): 8350225	
Altitud (m.s.n.m): 3994	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS- HU-09, ubicado al pie del dique del depósito de relaves Huinipampa.

V°B° OEFA

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 1 **AS-CA-01**	
Fecha: 04/09/2016 **Hora:** 13:50	
Este (m): 252532	
Norte (m): 8355345	
Altitud (m.s.n.m): 3982	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-CA-01, manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco.

Fotografía N° 2 **AS-CA-02**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 11:35	
Este (m): 251391	
Norte (m): 8358604	
Altitud (m.s.n.m): 3925	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-02, ubicado a 40 m del ojo de agua principal en el sector de casa bomba.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 3 **AS-CA-03**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 10:20	
Este (m): 252667	
Norte (m): 8354859	
Altitud (m.s.n.m): 4012	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-03, ubicado en el manantial Jalastro.

Fotografía N° 4 **AS-CA-13**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 13:15	
Este (m): 251103	
Norte (m): 8348445	
Altitud (m.s.n.m): 4287	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-CA-13, manantial naciente del río Tintaya.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 5 **PZ-CA-01**	
Fecha: 03/09/2016 **Hora:** 15:30	
Este (m): 251690	
Norte (m): 8356549	
Altitud (m.s.n.m): 3972	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestras de agua del punto PZ-CA-01, ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 250 m aproximadamente.

Fotografía N° 6 **PZ-CA-02**	
Fecha: 04/09/2016 **Hora:** 10:10	
Este (m): 251909	
Norte (m): 8356414	
Altitud (m.s.n.m): 4228	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Vista del punto PZ-CA-02, ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo a 100 m. del marguen derecho.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 7 **PZ-CA-03**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 15:00	
Este (m): 251925	
Norte (m): 8356079	
Altitud (m.s.n.m): 4028	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto PZ-CA-03, piezómetro ubicado en la parte superior del dique del depósito de relaves Ccamacmayo.

Fotografía N° 8 **PZ-TI-01**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 17:35	
Este (m): 250357	
Norte (m): 8355649	
Altitud (m.s.n.m): 3967	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto PZ-TI-01, piezómetro ubicado 20 m del río Tintaya.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 9 **PZ-CA-04**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 14:55	
Este (m): 254554	
Norte (m): 8355009	
Altitud (m.s.n.m): 4015	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto PZ-CA-04, ubicado en el Pozo artesanal ubicado en el poblado Huancané Alto.

Fotografía N° 10 **AS-HU-01**	
Fecha: 02/09/2016 **Hora:** 14:25	
Este (m): 243330	
Norte (m): 8350181	
Altitud (m.s.n.m): 3996	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestras de agua del punto AS-HU-01, Ubicado al NO (nor-oeste) del dique del depósito de relaves de Huinipampa.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

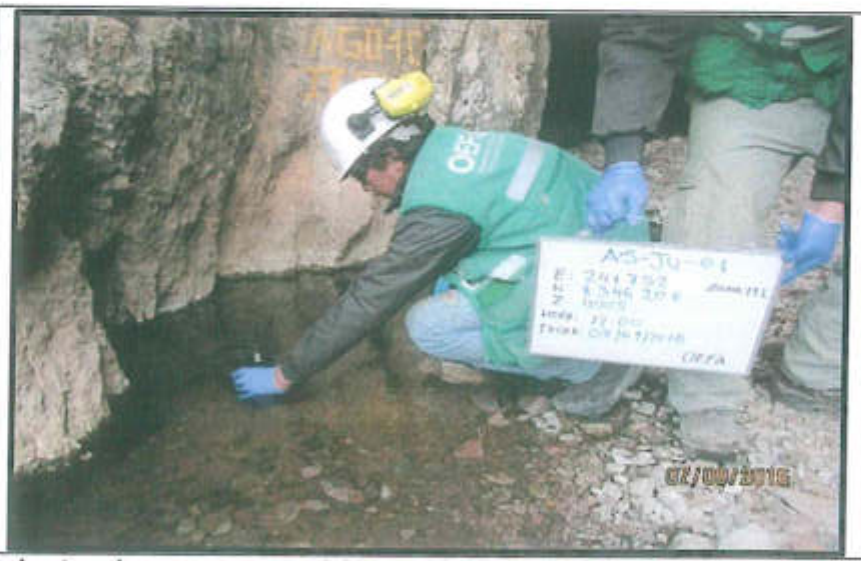
Fotografía N° 11 **AS-HU-02**	
Fecha: 02/09/2016 **Hora:** 16:05	
Este (m): 242981	
Norte (m): 8350231	
Altitud (m.s.n.m): 3987	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-HU-02, Ubicado al NO (nor-oeste) del dique del depósito de relaves de Huinipampa.

Fotografía N° 12 **AS-HU-05**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 09:41	
Este (m): 244541	
Norte (m): 8348021	
Altitud (m.s.n.m): 3939	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-HU-05, ubicado en la quebrada Huinipampa sector de la familia Taya.

VºBº - OEFA

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 13 **AS-HU-06**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 12:05	
Este (m): 242648	
Norte (m): 8348816	
Altitud (m.s.n.m): 3943	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-HU-06, ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca.

Fotografía N° 14 **AS-JU-01**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 17:00	
Este (m): 241752	
Norte (m): 8346208	
Altitud (m.s.n.m): 4005	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-JU-01, ubicado en el afloramiento de agua Jutu.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 15 **AS-HU-12**	
Fecha: 09/09/2016 **Hora:** 12:04	
Este (m): 242774	
Norte (m): 8354295	
Altitud (m.s.n.m): 4008	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-HU-12, ubicado en el manantial Choquepito.

Fotografía N° 16 **AS-HU-03**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 17:00	
Este (m): 242942	
Norte (m): 8348615	
Altitud (m.s.n.m): 3973	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de parámetros de campo en agua del punto AS-JU-01, ubicado en el afloramiento de agua Jutu.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 17 **AS-HU-04**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 15:45	
Este (m): 242861	
Norte (m): 8348739	
Altitud (m.s.n.m): 3974	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto AS-HU-04, ubicado a la marguen derecha del río Huinipampa, al lado del canal Quetara.

Fotografía N° 18 **PZ-HU-01**	
Fecha: 03/09/2016 **Hora:** 10:25	
Este (m): 244168	
Norte (m): 8350567	
Altitud (m.s.n.m): 3998	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestras de agua del punto PZ-HU-01, ubicado al pie del dique del depósito de relaves de Huinipampa.

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 19 **PZ-HU-02**	
Fecha: 02/09/2016 **Hora:** 17:00	
Este (m): 242763	
Norte (m): 8350227	
Altitud (m.s.n.m): 3990	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Vista del punto PZ-HU-02, Pozo artesanal ubicado a 1 km. Del dique del depósito de relaves Huinipampa.

Fotografía N° 20 **PZ-HU-03**	
Fecha: 03/09/2016 **Hora:** 12:30	
Este (m): 243068	
Norte (m): 8350596	
Altitud (m.s.n.m): 3990	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Toma de muestra de agua del punto PZ-HU-03, pozo artesiano, ubicado al NO del dique del depósito de relaves de Huinipampa 1 km. Aproximadamente.

ANEXO F.2
REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL COMPONENTE SEDIMENTO

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 1 **SED-CA-01**	
Fecha: 04/09/2016 **Hora:** 13:50	
Este (m): 252532	
Norte (m): 8355345	
Altitud (m.s.n.m): 3982	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Manantial ubicado al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo, sector Paccpaco

Fotografía N° 2 **SED-CA-02**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 10:20	
Este (m): 252667	
Norte (m): 8354859	
Altitud (m.s.n.m): 4012	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el manantial Jalastro

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 3 **SED-CA-03**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 16:40	
Este (m): 253273	
Norte (m): 8356698	
Altitud (m.s.n.m): 3988	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en la quebrada Paccpaco a 1 km del punto de monitoreo PC-08

Fotografía N° 4 **SED-CA-04**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 09:00	
Este (m): 251815	
Norte (m): 8356712	
Altitud (m.s.n.m): 3915	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m al pie del dique del depósito de relaves Ccamacmayo.

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 5 **SED-CA-05**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 11:30	
Este (m): 252264	
Norte (m): 8358724	
Altitud (m.s.n.m): 3882	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el rio Salado a 200 m aprox. aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.

Fotografía N° 6 **SED-CA-07**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 16:15	
Este (m): 251667	
Norte (m): 8359056	
Altitud (m.s.n.m): 3925	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el río Salado a 200 m aprox. aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo.

V°B° OEFA

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 7 **SED-CA-08**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 11:10	
Este (m): 251031	
Norte (m): 8359960	
Altitud (m.s.n.m): 3894	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el río Salado a 350 m aprox. aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya.

Fotografía N° 8 **SED-CA-09**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 13:15	
Este (m): 251103	
Norte (m): 8348445	
Altitud (m.s.n.m): 4287	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Manantial naciente del río Tintaya.

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 9 **SED-HU-01**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 14:38	
Este (m): 243330	
Norte (m): 8350181	
Altitud (m.s.n.m): 3996	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el río Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa

Fotografía N° 10 **SED-HU-02**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 15:02	
Este (m): 242981	
Norte (m): 8350231	
Altitud (m.s.n.m): 3987	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado al NO del dique del depósito de relaves Huinipampa.

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 11 **SED-HU-06**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 11:30	
Este (m): 242648	
Norte (m): 8348816	
Altitud (m.s.n.m): 3943	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Altomarca

Fotografía N° 12 **SED-HU-11**	
Fecha: 08/09/2016 **Hora:** 12:10	
Este (m): 243798	
Norte (m): 8350199	
Altitud (m.s.n.m): 3983	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en la parte inferior del dique del depósito de relaves Huinipampa, al costado de la casa de bombas

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 13 **SED-HU-03**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 15:00	
Este (m): 242942	
Norte (m): 8348615	
Altitud (m.s.n.m): 3973	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado a la marguen derecha del rio Huinipampa, al lado del canal Quetara

Fotografía N° 14 **SED-HU-04**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 10:42	
Este (m): 242861	
Norte (m): 8348739	
Altitud (m.s.n.m): 3974	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado a la marguen derecha del rio Huinipampa, al lado del canal Quetara.

ANEXO F.3
REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LA CARACTERIZACIÓN DE COMPONENTES

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA-CCAMACMAYO					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 1 **CMR-CA-AS-01**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 14:10	
Este (m): 251390	
Norte (m): 8355389	
Altitud (m.s.n.m): 4011	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo
Fotografía N° 2 **AS-CA-07**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 10:15	
Este (m): 251783	
Norte (m): 8356439	
Altitud (m.s.n.m): 3939	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Agua residual del proceso industrial del depósito de relaves Ccamacmayo

VºBº OEFA

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

Monitoreo ambiental de la calidad de agua, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE AGUA-HUINIPAMPA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 3 **CMR-HU-AS-01**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 09:37	
Este (m): 245367	
Norte (m): 8350022	
Altitud (m.s.n.m): 3950	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa.

VºBº OEFA

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya

CALIDAD DE SEDIMENTO-CCAMACMAYO

Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 1 **SED-CA-06**	
Fecha: 07/09/2016 **Hora:** 14:15	
Este (m): 251974	
Norte (m): 8356444	
Altitud (m.s.n.m): 3963	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el dique Ccamacmayo Buzamiento NO, intercalación de la arena volcanica y Limos (medio lacustre)

Fotografía N° 2 **CMR-CA-01A** **CMR-CA-01B**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 09:28	
Este (m): 251655	
Norte (m): 8355873	
Altitud (m.s.n.m): 3964	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-01A y CMR-CA-01B.

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO-CCAMACMAYO					
Distrito:	Espinar	Provincia:	Espinar	Departamento:	Cusco

Fotografía N° 3 CMR-CA-02A CMR-CA-02B	
Fecha: 05/09/2016 Hora: 10:19	
Este (m): 252127	
Norte (m): 8355792	
Altitud (m.s.n.m): 3969	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-02A y CMR-CA-02B

Fotografía N° 4 CMR-CA-03A CMR-CA-03B	
Fecha: 05/09/2016 Hora: 11:17	
Este (m): 251437	
Norte (m): 8355441	
Altitud (m.s.n.m): 3978	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Ccamacmayo. Muestra compuesta de CMR-CA-03A y CMR-CA-03B

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO-HUINIPAMPA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

Fotografía N° 5 **CMR-HU-01A** **CMR-HU-01B**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 11:00	
Este (m): 244233	
Norte (m): 8349856	
Altitud (m.s.n.m): 3962	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-01A y CMR-HU-01B

Fotografía N° 6 **CMR-HU-02** **CMR-HU-02A** **CMR-HU-02B**	
Fecha: 05/09/2016 **Hora:** 15:15	
Este (m): 244619	
Norte (m): 8350117	
Altitud (m.s.n.m): 4018	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-02A y CMR-HU-02B

Monitoreo ambiental de la calidad de sedimento, realizado del 01 al 13 de setiembre de 2016, en el ámbito de la zona Tintaya					
CALIDAD DE SEDIMENTO-HUINIPAMPA					
Distrito:	Espinar	**Provincia:**	Espinar	**Departamento:**	Cusco

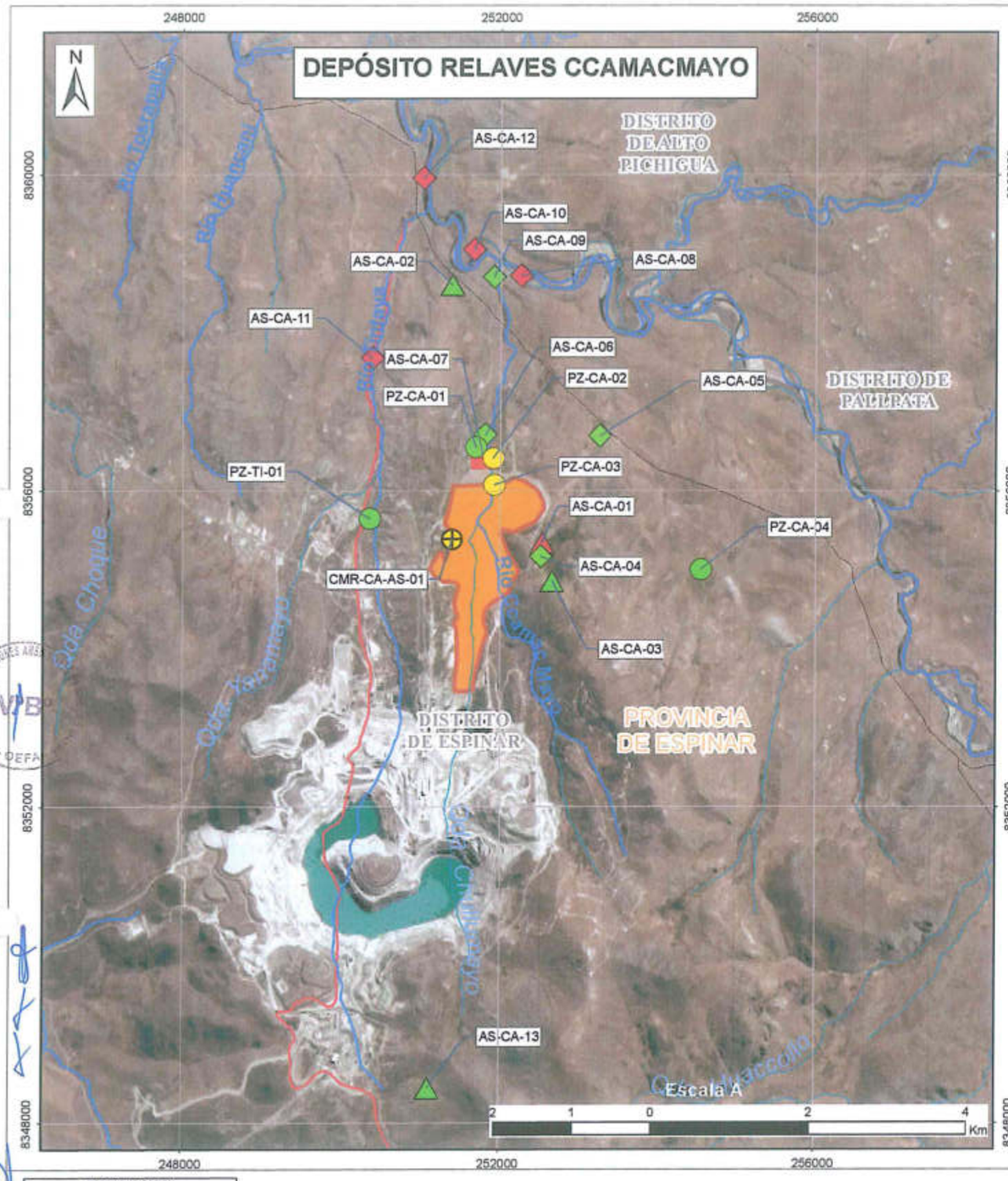
Fotografía N° 7 **CMR-HU-03** **CMR-HU-03A** **CMR-HU-03B**	
Fecha: 06/09/2016 **Hora:** 11:20	
Este (m): 244458	
Norte (m): 8349663	
Altitud (m.s.n.m): 3964	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 19L	
Descripción:	Ubicado en el depósito de relaves Huinipampa. Muestra compuesta de CMR-HU-03A y CMR-HU-03B

V°B° - OEFA

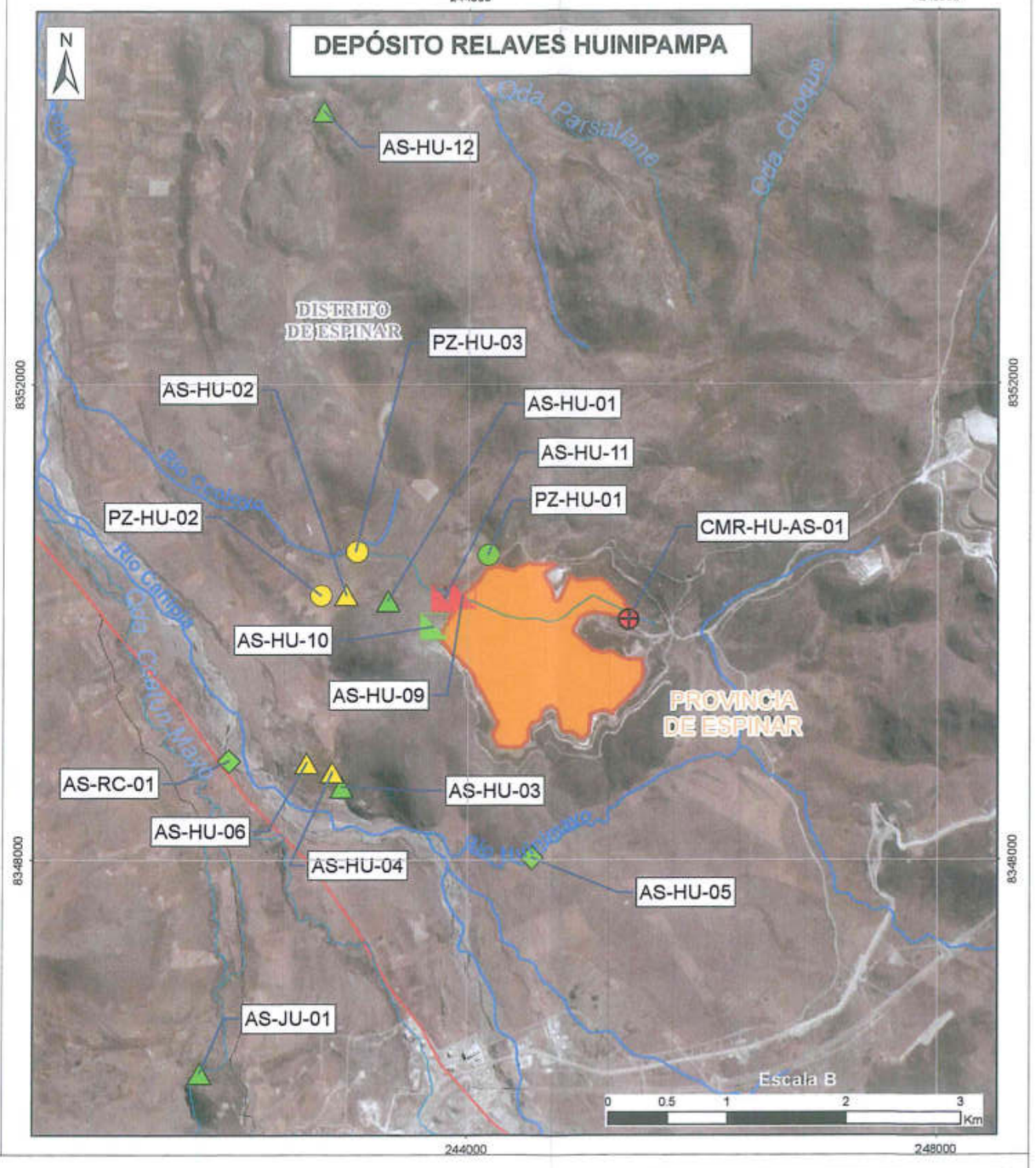
V°B°

ANEXO G
MAPAS

DEPÓSITO RELAVES CCAMACMAYO



DEPÓSITO RELAVES HUINIPAMPA





SIGNOS CONVENCIONALES

- Ríos Pincipales
- Quebradas
- Afirmado
- Trocha Carrozable
- Deposito de Relaves
- Límite Provincial
- Límite Distrital

SIMBOLOGÍA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

- Agua de relave, 1501-2500 us/cm
- Agua de relave, 2501-3800 us/cm
- Manantial, <1500 us/cm
- Manantial, 1501-2500 us/cm
- Manantial, 2501-3800 us/cm
- Piezómetro y pozo artesanal, <1500 us/cm
- Piezómetro y pozo artesanal, 1501-2500 us/cm
- Quebradas y Ríos, <1500 us/cm
- Quebradas y Ríos, 2501-3800 us/cm
- Subdrenaje, <1500 us/cm
- Subdrenaje, 2501-3800 us/cm

Departamento de Cusco, Provincia de Espinar

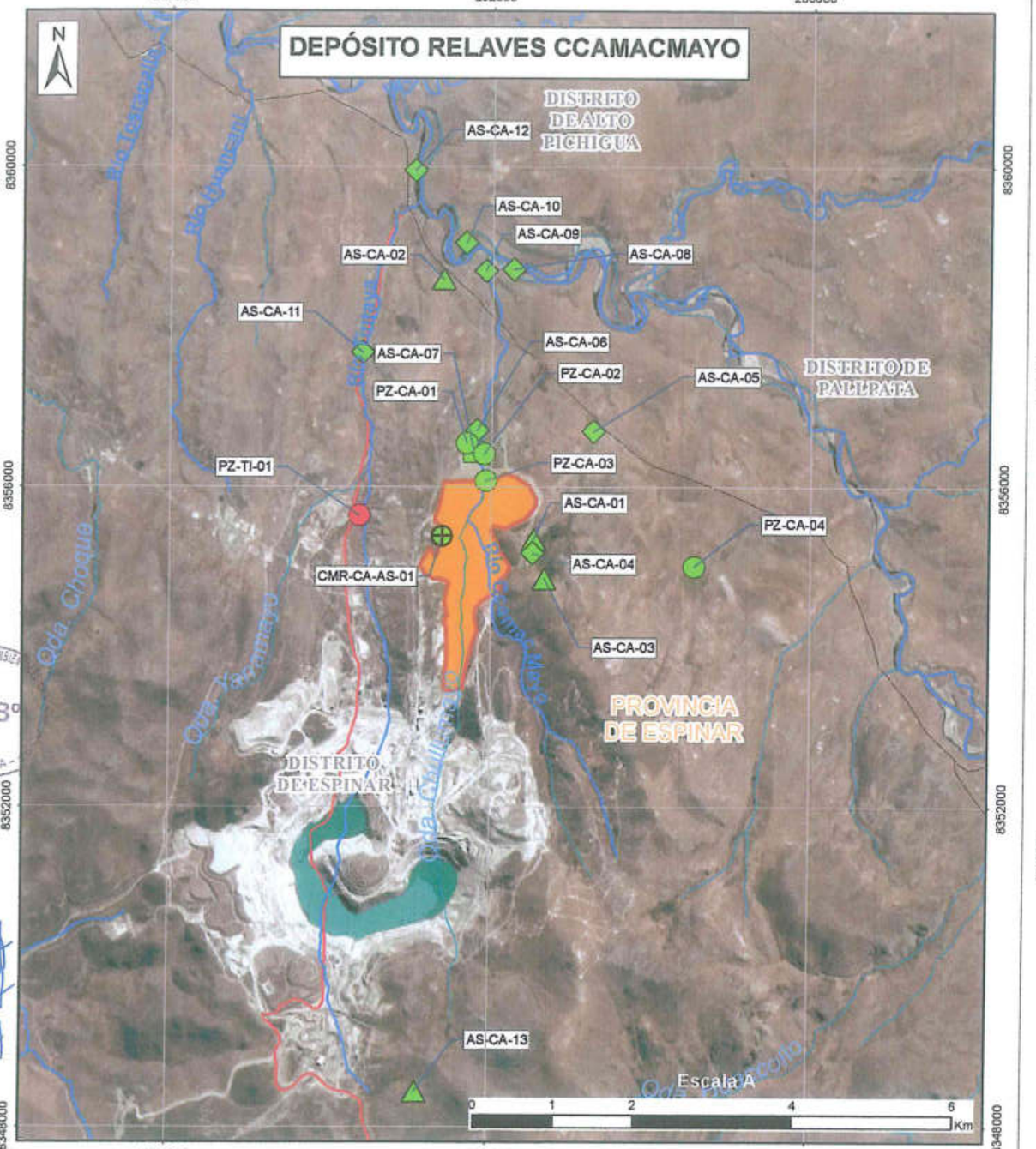
MAPA DE CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA

Escala A: 1:45,000
Escala B: 1:30,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

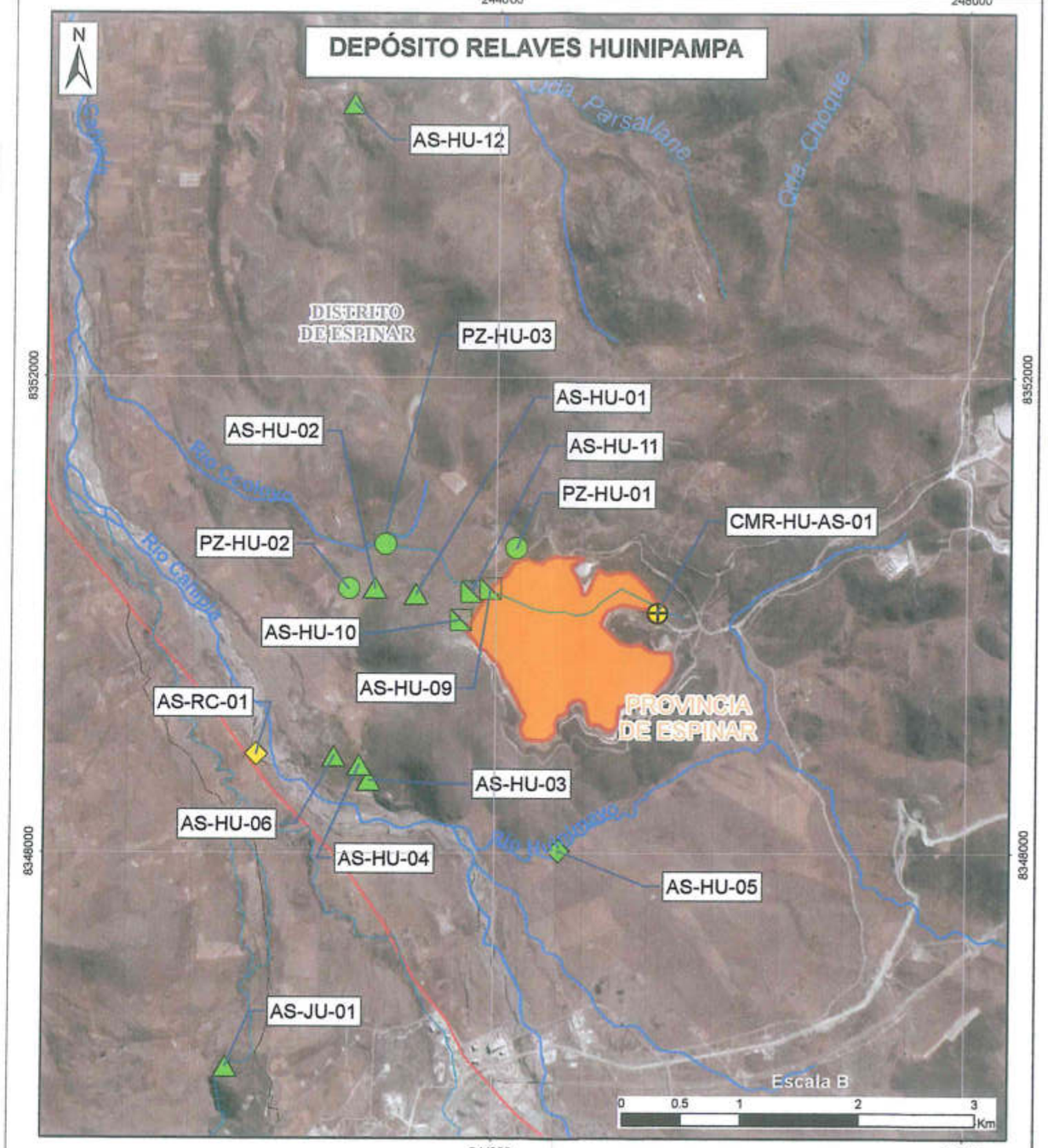
Elaborado:	Fecha:
SIG - OEFA	Diciembre 2016

Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1: 100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2016), Monitoreo ambiental - OEFA

DEPÓSITO RELAVES CCAMACMAYO



DEPÓSITO RELAVES HUINIPAMPA



MAPA DE UBICACION



SIGNOS CONVENCIONALES

- Ríos Pincipales
- Quebradas
- Afirmado
- Trocha Carrozable
- Deposito de Relaves
- Limite Provincial
- Limite Distrital

SIMBOLOGÍA

- Agua de relave
- Manantial
- Piezómetro y pozo artesanal
- Quebradas y Ríos
- Subdrenaje

PH (Rango de valores)

- 0 - 6.5
- 6.5 - 8.5
- > 8.5

Departamento de Cusco, Provincia de Espinar

MAPA DE POTENCIAL DE HIDRÓGENO

Escala A: 1:45,000
Escala B: 1:45,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversal de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: SIG - OEFA

Fecha: Diciembre 2016

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.

240000
248000
256000
8360000
8356000
8352000
8348000

PSED-CA-01*
SED-CA-06
PSED-CA-02*
CMR-CA-03
CMR-CA-01*
CMR-HU-01*
CMR-CA-01B
CMR-CA-02
CMR-CA-01A
CMR-CA-02B
CMR-CA-02A
CMR-CA-03A
CMR-CA-03B
Depósito de relaves Ccamacmayo

CUADRO DE COORDENADAS UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO EN RELAVERAS

N°	Código	Lugar	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L Este	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L Norte	Altitud (msnm)
1	SED-CA-06	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251974	8356644	3844
2	SED-CA-01*	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251993	8356573	3833
3	SED-CA-02	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251993	8356573	3834
4	SED-CA-03	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251993	8356573	3835
5	SED-CA-04	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356750	3847
6	SED-CA-05	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356750	3845
7	SED-CA-07	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356750	3845
8	SED-CA-08	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251953	8356879	4128
9	SED-CA-09	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356944	3838
10	SED-CA-10	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356944	3838
11	RSED-CA-01*	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251953	8356879	4128
12	RSED-CA-02*	Relavera Ccamacmayo	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Ccamacmayo, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251953	8356879	4128
13	SED-HU-01*	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
14	SED-HU-03A	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
15	SED-HU-03B	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
16	SED-HU-03	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
17	SED-HU-02A	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
18	SED-HU-02	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
19	SED-HU-02B	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
20	SED-HU-01B	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838
21	SED-HU-01A	Relavera Huinipampa	100 m hacia aguas abajo de la presa de relaves Huinipampa, margen izquierda, a 100 m del eje de la presa	251927	8356702	3838

CUADRO DE COORDENADAS UBICACIÓN PUNTOS DE MONITOREO

N°	Código	Cuerpo receptor	Descripción	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L Este	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L Norte	Altitud (msnm)
1	SED-CA-01	Manantial Quebrada	Manantial ubicado en el km 0+100 del tramo 01 de la Trocha Carrozable Jaime Blanco - Ccamacmayo	251927	8356944	3838
2	SED-CA-02	Manantial Quebrada	100 m aguas abajo del manantial de la quebrada	251927	8356944	3838
3	SED-CA-03	Quebrada Ccamacmayo	100 m aguas abajo de la quebrada Ccamacmayo y 1.5 km aguas abajo del punto de monitoreo SED-CA-06	251974	8356944	3838
4	SED-CA-04	Quebrada Ccamacmayo	100 m aguas abajo de la quebrada Ccamacmayo y 1.5 km aguas abajo del punto de monitoreo SED-CA-06	251953	8356879	3838
5	SED-CA-05	Río Salado	100 m aguas abajo de la confluencia del río Salado con la quebrada Ccamacmayo	251953	8356879	3838
6	SED-CA-07	Río Salado	100 m aguas abajo de la confluencia del río Salado con la quebrada Ccamacmayo	251927	8356944	3838
7	SED-CA-08	Río Salado	100 m aguas abajo de la confluencia del río Salado con la quebrada Ccamacmayo	251927	8356944	3838
8	SED-CA-09	Río Salado	100 m aguas abajo de la confluencia del río Salado con la quebrada Ccamacmayo	251927	8356944	3838
9	SED-CA-10	Río Salado	100 m aguas abajo de la confluencia del río Salado con la quebrada Ccamacmayo	251927	8356944	3838
10	SED-HU-01	Manantial Huinipampa 1	100 m aguas abajo del depósito de relaves Huinipampa	251927	8356944	3838
11	SED-HU-02	Manantial Huinipampa 2	100 m aguas abajo del depósito de relaves Huinipampa	251927	8356944	3838
12	SED-HU-03	Manantial Quebrada 3	100 m aguas abajo de la quebrada sin nombre y a 100 m del depósito de relaves Huinipampa	251927	8356944	3838
13	SED-HU-04	Confluencia Huinipampa 1	100 m aguas abajo de la confluencia del río Huinimayo con el río Cañipia, a 100 m del eje de la presa de relaves	251927	8356944	3838
14	SED-HU-05	Río Huinimayo 2	100 m aguas abajo de la confluencia del río Huinimayo con el río Cañipia	251927	8356944	3838
15	SED-HU-06	Río Huinimayo 3	100 m aguas abajo de la confluencia del río Huinimayo con el río Cañipia	251927	8356944	3838

DISTRITO DE ALTO PICHIGUA
DISTRITO DE PALLPATA
DISTRITO DE ESPINAR

SED-CA-08
SED-CA-07
SED-CA-05
SED-CA-04
SED-CA-03
SED-CA-01
SED-CA-02
SED-CA-09
SED-HU-01
SED-HU-11
SED-HU-02
SED-HU-06
SED-HU-04
SED-HU-03

Río Tinlaya
Río Salado
Río Ccamac Mayo
Río Ccoloyo
Río Cañipia
Río Huinimayo
Qda. Parsallane
Qda. Choquetira
Qda. Yanamayo
Qda. Chullumayo
Qda. ÑuÑucaylla
Qda. Huaccollo
Qda. Huaccatiana

N

MAPA DE UBICACION
CUSCO
PUNO
APURIMAC
AYACUCHO
AREQUIPA
MADRE DE DIOS
JUNIN
LOCALIZACIÓN

LEYENDA
Puntos de monitoreo sedimentos
Puntos de monitoreo sedimentos en relaveras

CMR-HU-02A
CMR-HU-02
CMR-HU-02B
Depósito de relaves Huinipampa
CMR-HU-01B
CMR-HU-01A
CMR-HU-03
CMR-HU-03B
CMR-HU-03A

SIMBOLOGÍA
Ríos Pincipales
Quebradas
Afirmado
Trocha Carrozable
Deposito de Relaves
Límite Provincial
Límite Distrital

Departamento de Cusco, Provincia de Espinar

MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO DE SEDIMENTOS

0 700 1,400 2,800 m

Escala: 1:40,000
Datum Horizontal WGS84
Proyección Transversa de Mercator
Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 19S

Elaborado: SIG - OEFA
Fecha: Diciembre 2016

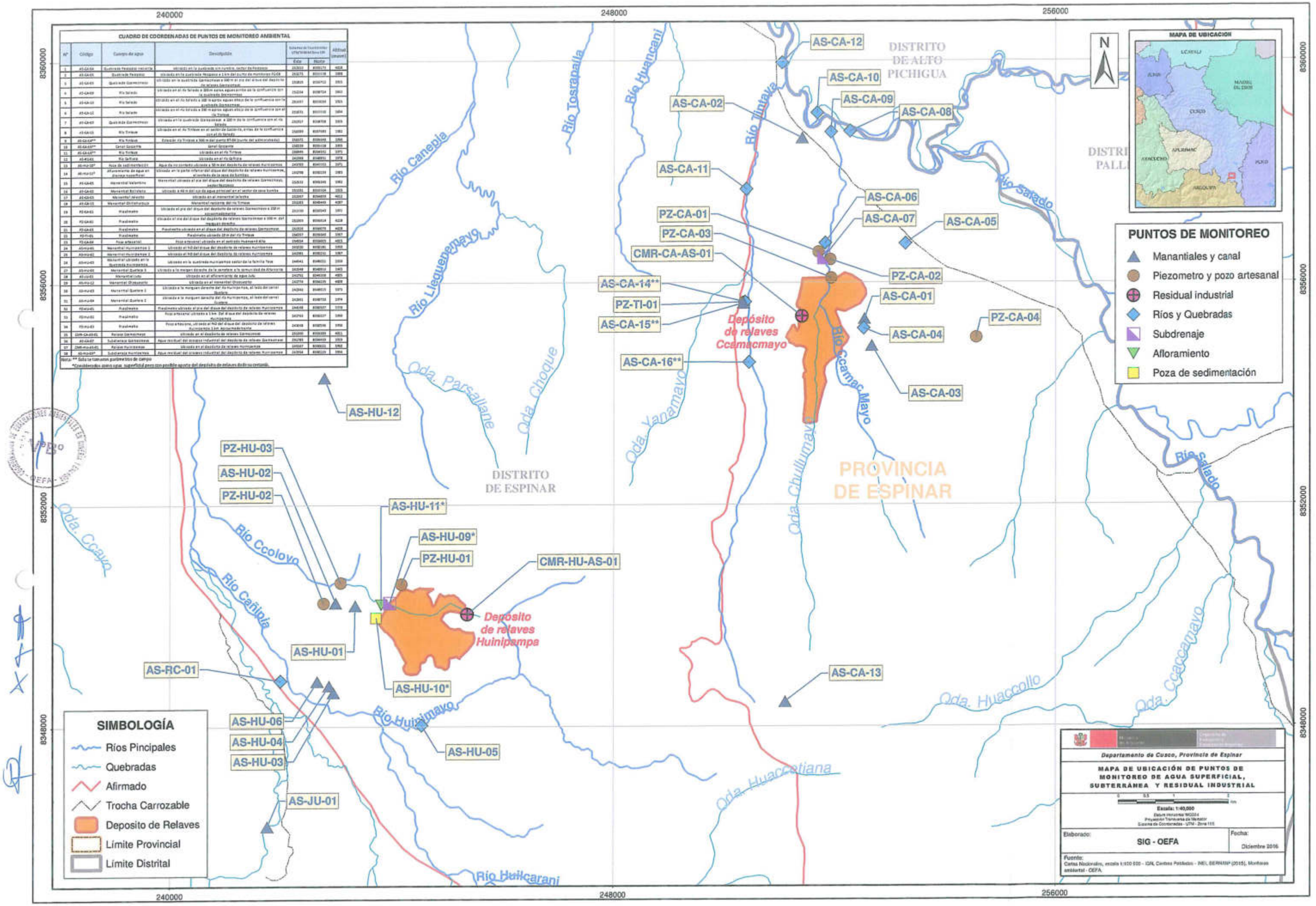
Fuente:
Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN, Centros Poblados - INEI, SERNANP (2015), Monitoreo ambiental - OEFA.

VºBº

CUADRO DE COORDENADAS DE PUNTOS DE MONITOREO AMBIENTAL

Nº	Código	Cuerpo de agua	Descripción	Sistema de Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S		Altitud (msnm)
				Este	Norte	
1	AS-CA-04	Quebrada Pasajeo Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada sin nombre, sector de Pasajeo	252910	8355175	4018
2	AS-CA-03	Quebrada Pasajeo	Ubicado en la quebrada Pasajeo a 1 km del punto de monitoreo PZCM	253275	8355138	3998
3	AS-CA-05	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 600 m aguas abajo del depósito de relaves Ccamacmayo	253825	8356712	3915
4	AS-CA-09	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 300 m aguas aguas arriba de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	254294	8358754	3902
5	AS-CA-10	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 100 m aguas aguas abajo de la confluencia con la quebrada Ccamacmayo	254491	8359284	3925
6	AS-CA-12	Río Salado	Ubicado en el río Salado a 200 m aguas aguas abajo de la confluencia con el río Tintaya	254831	8359710	3894
7	AS-CA-07	Quebrada Ccamacmayo	Ubicado en la quebrada Ccamacmayo a 100 m de la confluencia con el río Salado	254357	8358758	3919
8	AS-CA-11	Río Tintaya	Ubicado en el río Tintaya en el sector de Ccochuta, antes de la confluencia con el río Salado	254599	8357185	3982
9	AS-CA-14**	Río Tintaya	Estación río Tintaya a 500 m del puente 97-04 (punto del administrado)	256572	8359348	3956
10	AS-CA-15**	Canal Ccochuta	Canal Ccochuta	256539	8359108	3959
11	AS-CA-16**	Río Tintaya	Ubicado en el río Tintaya	256949	8359372	3971
12	AS-CA-01	Río Qellaya	Ubicado en el río Qellaya	261068	8358951	3978
13	AS-HU-10*	Poza de sedimentación	Agua de mi contacto ubicado a 50 m del deposito de relaves Huinipampa	242950	8346550	3971
14	AS-HU-11*	Afloramiento de agua en ladera superficial	Ubicado en la parte inferior del dique del deposito de relaves Huinipampa, al costado de la poza de Sumideo	243798	8350159	3983
15	PZ-HU-01	Manantial Valentino	Manantial ubicado al pie del dique del deposito de relaves Ccamacmayo, sector Huinipampa	242633	8350345	3982
16	AS-CA-02	Manantial Ccochuta	Ubicado a 40 m del rio de agua artificial en el sector de casa bomba	251031	8359104	3959
17	AS-CA-03	Manantial Jerusalen	Ubicado en el manantial Jerusalen	252907	8356859	4012
18	AS-CA-13	Manantial Christofurcio	Manantial ubicado en el rio Tintaya	251283	8348443	4087
19	PZ-CA-01	Piezómetro	Ubicado al pie del dique del deposito de relaves Ccamacmayo a 250 m aproximadamente	252700	8356543	3971
20	PZ-CA-02	Piezómetro	Ubicado al pie del dique del deposito de relaves Ccamacmayo a 500 m del margen derecha	252859	8356614	4028
21	PZ-CA-03	Piezómetro	Piezometro ubicado en el dique del deposito de relaves Ccamacmayo	252858	8356678	4028
22	PZ-TI-01	Piezómetro	Piezómetro ubicado 20 m del rio Tintaya	256557	8359340	3967
23	PZ-CA-04	Poza artesanal	Poza artesanal ubicado en el costado Huanacil Alto	254654	8356979	4015
24	AS-HU-01	Manantial Huinipampa 1	Ubicado en NO del dique del deposito de relaves huinipampa	243030	8350181	3959
25	AS-HU-02	Manantial Huinipampa 2	Ubicado en NO del dique del Deposito de relaves huinipampa	242983	8350151	3967
26	AS-HU-03	Manantial ubicado en la quebrada Huinipampa	Ubicado en la quebrada Huinipampa sector de la familia Yaya	244941	8348021	3959
27	AS-HU-04	Manantial Quebrada 3	Ubicado a la margen derecha de la carretera a la comunidad de Alfamarca	242948	8348918	3983
28	AS-JU-01	Manantial Jullo	Ubicado en el afloramiento de agua Jullo	242753	8346109	4005
29	AS-HU-12	Manantial Chaupipata	Ubicado en el manantial Chaupipata	242778	8350139	4008
30	AS-HU-09	Manantial Quebrada 1	Ubicado a la margen derecha del rio Huinipampa, al lado del canal Quebrada	242942	8348815	3971
31	AS-HU-08	Manantial Quebrada 2	Ubicado a la margen derecha del rio Huinipampa, al lado del canal Quebrada	242901	8348758	3974
32	PZ-HU-01	Piezómetro	Piezómetro ubicado al pie del dique del deposito de relaves Huinipampa	244648	8350327	3978
33	PZ-HU-02	Piezómetro	Poza artesanal ubicado a 1 km del deposito de relaves Huinipampa	242763	8350227	3999
34	PZ-HU-03	Piezómetro	Poza artesanal, ubicado al NO del dique del deposito de relaves huinipampa 1 km aproximadamente	243648	8350546	3956
35	QAN-CA-03-01	Relave Ccamacmayo	ubicado en el deposito de relaves Ccamacmayo	252690	8356389	4011
36	AS-CA-07	Subdrenaje Ccamacmayo	Agua residual del proceso industrial del deposito de relaves Ccamacmayo	252785	8356459	3959
37	QAN-HU-03-01	Relave Huinipampa	ubicado en el deposito de relaves Huinipampa	243267	8350021	3968
38	AS-HU-05*	Subdrenaje Huinipampa	Agua residual del proceso industrial del deposito de relaves Huinipampa	243958	8350219	3994

Nota: ** Solo se tomaron parámetros de campo
*Considerando como agua superficial para una posible aguda del deposito de relaves dado su cercanía.



ANEXO H
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS

ECOSISTEM
Monitoreamos el planeta

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 290-16

EQUIPO	MULTIPARAMETRO	**FECHA DE CALIBRACIÓN**	22 de Enero del 2016
PERTENECIENTE A	ECOSISTEM SAC	**LUGAR DE CALIBRACIÓN**	Laboratorio ECOSISTEM
DIRECCION:	URB EL ROSAL MZ B9 LT01	**METODO DE CALIBRACIÓN:**	
FABRICANTE	WTW	Determinación del error de indicación del medidor de pH y CE, por el método de comparación directa, utilizando buffer de calibracion certificados para el OD por saturacion al 100% y para 0%	
MODELO	340I		
TIPO	VARIOS		
SERIE N°	12470090	**CONDICIONES AMBIENTALES:**	
CODIGO INTERNO	.....	**TEMPERATURA:**	25.1°C
SERIE DE SENSOR N°	CO99200030 PH B132811126 OD12320305	**HUMEDAD RELATIVA:**	72%
ALCANCE DE INDICACIÓN:	Conductivity 0–9999µS/cm TDS 0–9999ppm Resistivity 10KΩ–30MΩ pH 0–14pH		
RESOLUCIÓN:	Conductivity 0.01 TDS 0.01 Resistivity 0.01 pH ±0.01pH		
CLASE DE EXACTITUD:	Conductivity±1% of reading TDS ±1% of reading Resistivity ±1% of reading PH ±0.01 pH*		

TRAZABILIDAD:
Marca: HANNA
Buffer de Calibracion de PH 4.01 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 5432 EXP 02/2018
Buffer de Calibracion de PH 7.00 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 7653 EXP 04/2018
Buffer de Calibracion de PH 10.01 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 4562 EXP 02/2018
Buffer de Calibracion de CE 1314 µs/cm @ 25°C precisión ± 0,01 CE (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 2342 EXP 02/2018
Buffer de Calibracion de CE 12880 µs/cm@ 25°C precisión ± 0,01 CE (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 2357 EXP 02/2018

MEDICIÓN ANTES DE CALIBRACIÓN PH	PATRON PH	TEMP °C	DESPUES DE LA CALIBRACIÓN PH	ERROR
4.24	4.01	25.00	4.03	-0.02
7.26	7.00	25.00	7.02	-0.02
10.20	10.01	25.00	10.03	-0.02

RECALIBRACIÓN: Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

MEDICIÓN ANTES DE CALIBRACIÓN CE µs/cm	PATRON CE µs/cm	TEMP °C	DESPUES DE LA CALIBRACIÓN CE µs/cm	ERROR
0.00	1314	25.00	1310	4.00
0.00	12880	25.00	12874	6.00

OBSERVACIONES:

El equipo esta dentro de los rangos aceptables

VoBo

ECOSISTEM S.A.C.
MARCELINO HUARCAYA TAIPE
JEFE DE LABORATORIO

Urb. El Rosal Mz B9 Lt01- Lima 03
Cel: 971231941 Rpm: *014957
info@ecosistemsac.com
www.ecosistemsac.com

Certificate of Analysis

Certipur® Certified Reference Material

Accreditation:	Merck KGaA is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with **ISO Guide 34** and registered calibration laboratory D-K-15185-01-00 according to **DIN EN ISO/IEC 17025.**
Description of CRM:	**Potassium Chloride Solution (nominal 1.41 mS/cm)** **Certified Reference Material for Measurement of Electrolytic Conductivity**
Lot number:	2342
Composition:	KCl in H_2O (c_{KCl} = 0.01 mol/l)
Certified value and uncertainty:	**1.413 mS/cm (25.0 °C) ± 0.020 mS/cm (± 1.41 %)** Electrolytic Conductivity with expanded uncertainty U_{CRM}
Method of analysis:	Electrolytic conductivity is measured with a 4-pole-measuring cell (WTW TetraCON 96) using a conductivity meter (WTW LF 3000) and calibrated with Primary Reference Material.
Traceability:	This Certified Reference Material is directly traceable to the corresponding Merck-KCl0.01-195/10 primary reference material (characterized by the PTB) and measured against **NIST SRM® 3191.** PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.
Preparation:	This reference material is prepared gravimetrically from potassium chloride (Merck item 1.04936) and high purity water (Merck item 1.16754). After preparation the solution was allowed to equilibrate with atmospheric carbon dioxide. The certified value given above is based on this equilibrium condition and the solution should not be degassed before use.
Storage:	Store at +15 °C to +25 °C tightly closed in the original container.
Minimum shelf life:	2017/02/31

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
(Laboratory Manager)

ISO GUIDE 34 · Accredited as CRM Producer and Calibration Laboratory · 17025

1.01203.0500

Certificate of Analysis

Certipur® Certified Reference Material

Accreditation:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-RM-15185-01-00

Merck KGaA is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with **ISO Guide 34** and registered calibration laboratory D-K-15185-01-00 according to **DIN EN ISO/IEC 17025**.

Description of CRM:

Potassium Chloride Solution (nominal 12.8 mS/cm)
Certified Reference Material for Measurement of Electrolytic Conductivity

Lot number: 2357

Composition: KCl in H_2O (c_{KCl} = 0.1 mol/l)

Certified value and uncertainty:

12.85 mS/cm (25.0 °C) ± 0.18 mS/cm (± 1.40 %)
Electrolytic Conductivity with expanded uncertainty U_{CRM}

Method of analysis:

Electrolytic conductivity is measured with a 4-pole-measuring cell (WTW TetraCON 96) using a conductivity meter (WTW LF 3000) and calibrated with Primary Reference Material.

Traceability:

This Certified Reference Material is directly traceable to the corresponding Merck-KCl0.1-196/10 primary reference material (characterized by the PTB) and measured against **NIST SRM® 3191**.
PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany
NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

Preparation:

This reference material is prepared gravimetrically from potassium chloride (Merck item 1.04936) and high purity water (Merck item 1.16754). After preparation the solution was allowed to equilibrate with atmospheric carbon dioxide. The certified value given above is based on this equilibrium condition and the solution should not be degassed before use.

Storage:

Store at +15 °C to +25 °C tightly closed in the original container.

Minimum shelf life: 2017/02/31

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
(Laboratory Manager)

ISO GUIDE 34 · Accredited as CRM Producer and Calibration Laboratory · DIN 17025

1.01254.0600

OAKTON®

Certificate of Analysis

1.09438.1000 Buffer solution (boric acid/potassium chloride/sodium hydroxide), traceable to SRM from NIST and PTB pH 10.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 4562

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	9.98 - 10.02	10.02

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.02) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviation of pH (Delta pH) at various temperatures:

	Batch Values
0 °C	+ 0.26
5 °C	+ 0.17
10 °C	+ 0.11
15 °C	+ 0.05
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.06
30 °C	- 0.11
35 °C	- 0.16
40 °C	- 0.18
50 °C	- 0.26

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186IIg, 187e
PTB OX-179/10,TA-212/11,PHT-232/12,PHO-243/12,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physkalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *30.02.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

OAKTON®

Certificate of Analysis

1:09435.1000 Buffer solution (citric acid/sodium hydroxide/hydrogen chloride), traceable to SRM from NIST and PTB pH 4.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 5432

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	3.99 - 4.01	4.00

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.01) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviations of pH (ΔpH) at various temperatures:

	ΔpH
0 °C	+ 0.05
5 °C	+ 0.04
10 °C	+ 0.02
15 °C	+ 0.01
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.01
30 °C	- 0.01
35 °C	- 0.01
40 °C	- 0.01
50 °C	+/- 0

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186 IIg, 187e
PTB OX-179/10,TA-212/11,PHT-150/08,PHO-155/08,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *31.02.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

OAKTON®

Certificate of Analysis

1.09439.1000 Buffer solution (di-sodium hydrogen phosphate/potassium dihydrogen phosphate), traceable to SRM from NIST and PTB pH 7.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 7653

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	6.99 - 7.01	7.00

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.01) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviations of pH (ΔpH) at various temperatures:

	ΔpH
0 °C	+ 0.13
5 °C	+ 0.07
10 °C	+ 0.05
15 °C	+ 0.02
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.02
30 °C	- 0.02
35 °C	- 0.04
40 °C	- 0.05
50 °C	- 0.05

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186 IIg, 187e
PTB Ox-179/10,TA-212/11,PHT-232/12,PHO-243/12,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *30.04.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

ECOSISTEM
Monitoreamos el planeta

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 233-14

EQUIPO	MULTIPARAMETRO	FECHA DE CALIBRACIÓN	29 de Enero del 2016
PERTENECIENTE A	ECOSISTEM SAC	LUGAR DE CALIBRACIÓN	Laboratorio ECOSISTEM
		METODO DE CALIBRACIÓN:	
FABRICANTE	HACH	Determinación del error de indicación del medidor de pH y CE, por el método de comparación directa, utilizando buffer de calibracion certificados para el OD por saturacion al 100% y para 0%	
MODELO	HQ40d		
TIPO	VARIOS		
SERIE N°·	60001031	CONDICIONES AMBIENTALES:	
CODIGO INTERNO	.....	TEMPERATURA:	15.1°C
SERIE DE SENSOR N°	PH141743048010 CE100962581005 OD132342598003	HUMEDAD RELATIVA:	0.93
ALCANCE DE INDICACIÓN:	Conductivity 0–9999µS/cm TDS 0–9999ppm Resistivity 10KΩ–30MΩ pH 0–14pH		
RESOLUCIÓN:	Conductivity 0.01 TDS 0.01 Resistivity 0.01 pH ±0.01pH		
CLASE DE EXACTITUD:	Conductivity±1% of reading TDS ±1% of reading Resistivity ±1% of reading PH ±0.01 pH°		

TRAZABILIDAD:
Marca: HANNA
Buffer de Calibracion de PH 4.01 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 5432 EXP 02/2017
Buffer de Calibracion de PH 7.00 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 7653 EXP 04/2017
Buffer de Calibracion de PH 10.01 @ 25°C precisión ± 0,002 pH (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 4562 EXP 02/2017
Buffer de Calibracion de CE 1314 µs/cm @ 25°C precisión ± 0,01 CE (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 2342 EXP 02/2017
Buffer de Calibracion de CE 12880 µs/cm@ 25°C precisión ± 0,01 CE (25°C) ISO 3696/BS 3978 LOTE 2357 EXP 02/2017
Buffer de Calibracion de OD 0% @ 25°C precisión ± 0,01 SPEC1275 LOTE 42108 EXP 05/2019

MEDICIÓN ANTES DE CALIBRACIÓN PH	PATRON PH	TEMP °C	DESPUES DE LA CALIBRACIÓN PH	ERROR
4.24	4.01	25.00	4.03	-0.02
7.26	7.00	25.00	7.02	-0.02
10.20	10.01	25.00	10.03	-0.02

RECALIBRACIÓN: Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

MEDICIÓN ANTES DE CALIBRACIÓN CE µs/cm	PATRON CE µs/cm	TEMP °C	DESPUES DE LA CALIBRACIÓN CE µs/cm	ERROR
0.00	1314	25.00	1310	4.00
0.00	12880	25.00	12799	81.00

MEDICIÓN ANTES DE CALIBRACIÓN OD %	PATRON OD %	TEMP °C	DESPUES DE LA CALIBRACIÓN OD %	ERROR
8.00	0.00	15.00	0.03	-0.03
132.00	100.00	15.00	100.02	-0.02

OBSERVACIONES:

El equipo esta dentro de los rangos aceptables

VoBo

ECOSISTEM S.A.C.
MARCELINO HUARCAYA TAIPE
JEFE DE LABORATORIO

Urb. El Rosal Mz B9 Lt01- Lima 03
Cel: 971231941 Rpm: *014957
info@ecosistemsac.com
www.ecosistemsac.com

Certificate of Analysis

Certipur® Certified Reference Material

Accreditation:	Merck KGaA is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with **ISO Guide 34** and registered calibration laboratory D-K-15185-01-00 according to **DIN EN ISO/IEC 17025.**
Description of CRM:	**Potassium Chloride Solution (nominal 1.41 mS/cm)** **Certified Reference Material for Measurement of Electrolytic Conductivity**
Lot number:	2342
Composition:	KCl in H_2O (c_{KCl} = 0.01 mol/l)
Certified value and uncertainty:	**1.413 mS/cm (25.0 °C) ± 0.020 mS/cm (± 1.41 %)** Electrolytic Conductivity with expanded uncertainty U_{CRM}
Method of analysis:	Electrolytic conductivity is measured with a 4-pole-measuring cell (WTW TetraCON 96) using a conductivity meter (WTW LF 3000) and calibrated with Primary Reference Material.
Traceability:	This Certified Reference Material is directly traceable to the corresponding Merck-KCl0.01-195/10 primary reference material (characterized by the PTB) and measured against **NIST SRM® 3191.** PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.
Preparation:	This reference material is prepared gravimetrically from potassium chloride (Merck item 1.04936) and high purity water (Merck item 1.16754). After preparation the solution was allowed to equilibrate with atmospheric carbon dioxide. The certified value given above is based on this equilibrium condition and the solution should not be degassed before use.
Storage:	Store at +15 °C to +25 °C tightly closed in the original container.
Minimum shelf life:	2017/02/31

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
(Laboratory Manager)

ISO GUIDE 34 · Accredited as CRM Producer and Calibration Laboratory · DIN 17025

1.01203.0500

Certificate of Analysis

Certipur® Certified Reference Material

Accreditation:

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-RM-15185-01-00

Merck KGaA is accredited by the German accreditation authority DAkkS as registered reference material producer D-RM-15185-01-00 in accordance with **ISO Guide 34** and registered calibration laboratory D-K-15185-01-00 according to **DIN EN ISO/IEC 17025**.

Description of CRM:

Potassium Chloride Solution (nominal 12.8 mS/cm)
Certified Reference Material for Measurement of Electrolytic Conductivity

Lot number: 2357

Composition: KCl in H_2O (c_{KCl} = 0.1 mol/l)

Certified value and uncertainty:

12.85 mS/cm (25.0 °C) ± 0.18 mS/cm (± 1.40 %)
Electrolytic Conductivity with expanded uncertainty U_{CRM}

Method of analysis:

Electrolytic conductivity is measured with a 4-pole-measuring cell (WTW TetraCON 96) using a conductivity meter (WTW LF 3000) and calibrated with Primary Reference Material.

Traceability:

This Certified Reference Material is directly traceable to the corresponding Merck-KCl0.1-196/10 primary reference material (characterized by the PTB) and measured against **NIST SRM® 3191**.
PTB: Physikalisch Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany
NIST: National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, USA.

Preparation:

This reference material is prepared gravimetrically from potassium chloride (Merck item 1.04936) and high purity water (Merck item 1.16754). After preparation the solution was allowed to equilibrate with atmospheric carbon dioxide. The certified value given above is based on this equilibrium condition and the solution should not be degassed before use.

Storage:

Store at +15 °C to +25 °C tightly closed in the original container.

Minimum shelf life: 2017/02/31

A. Yildirim

Dipl.-Ing. Ayfer Yildirim
(Laboratory Manager)

DIN · ISO GUIDE 34 · Accredited as CRM Producer and Calibration Laboratory · 17025

1.01254.0600

OAKTON®

Certificate of Analysis

1.09438.1000 Buffer solution (boric acid/potassium chloride/sodium hydroxide), traceable to SRM from NIST and PTB pH 10.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 4562

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	9.98 - 10.02	10.02

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.02) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviation of pH (Delta pH) at various temperatures:

	Batch Values
0 °C	+ 0.26
5 °C	+ 0.17
10 °C	+ 0.11
15 °C	+ 0.05
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.06
30 °C	- 0.11
35 °C	- 0.16
40 °C	- 0.18
50 °C	- 0.26

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186IIg, 187e
PTB OX-179/10,TA-212/11,PHT-232/12,PHO-243/12,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physkalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *30.02.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

OAKTON®

Certificate of Analysis

1.09435.1000 Buffer solution (citric acid/sodium hydroxide/hydrogen chloride), traceable to SRM from NIST and PTB pH 4.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 5432

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	3.99 - 4.01	4.00

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.01) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviations of pH (ΔpH) at various temperatures:

	ΔpH
0 °C	+ 0.05
5 °C	+ 0.04
10 °C	+ 0.02
15 °C	+ 0.01
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.01
30 °C	- 0.01
35 °C	- 0.01
40 °C	- 0.01
50 °C	+/- 0

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186 IIg, 187e
PTB OX-179/10,TA-212/11,PHT-150/08,PHO-155/08,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *31.02.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

OAKTON®

Certificate of Analysis

1.09439.1000 Buffer solution (di-sodium hydrogen phosphate/potassium dihydrogen phosphate), traceable to SRM from NIST and PTB pH 7.00 (20°C) CertiPUR®

LOT 7653

	Spec. Values	Batch Values
pH-value (20 °C)	6.99 - 7.01	7.00

Measured with a combined glass electrode after 5-point calibration according to DIN 19268 (expanded measurement uncertainty +/-0.01) with ref.buffer solutions according to DIN 19266, prepared with primary reference materials, at the accredited laboratory according to DIN EN ISO/IEC 17025.

Deviations of pH (ΔpH) at various temperatures:

	ΔpH
0 °C	+ 0.13
5 °C	+ 0.07
10 °C	+ 0.05
15 °C	+ 0.02
20 °C	+/- 0
25 °C	- 0.02
30 °C	- 0.02
35 °C	- 0.04
40 °C	- 0.05
50 °C	- 0.05

Traceable to primary reference materials from:
NIST 189c, 188, 185h, 186 Ig, 186 IIg, 187e
PTB Ox-179/10,TA-212/11,PHT-232/12,PHO-243/12,BO-211/11
NIST: National Institute of Standards and Technology
PTB: Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Minimum shelf life (DD.MM.YYYY): *30.04.2017*

Dr. Stefan Frey

responsible laboratory manager quality control

This document has been produced electronically and is valid without a signature

OMEGA PERU S.A.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

0351-OP.M-2015

ÁREA DE METROLOGÍA

Solicitante	:	**ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL**
Dirección	:	**Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro**
Expediente	:	**27256**
Referencia	:	**O/C N° 0006257**
Instrumento de Medición	:	**TURBIDÍMETRO**
Alcance de Indicación	:	**0 NTU a 9,99 NTU / 10,0 NTU a 99,9 NTU / 100 NTU a 1 000 NTU (*)**
Resolución	:	**0,01 NTU / 0,1 NTU / 1 NTU**
Marca	:	**Hach Co.**
Modelo	:	**2100Q**
Procedencia	:	**USA**
Serie	:	**10090C004523**
Código	:	**602295540001**

Método de Calibración

La calibración se ha realizado siguiendo el procedimiento PC-OMEGA-004 para la Calibración de Turbidímetro

Fecha de Calibración : 16/09/2015

Lugar de Calibración : LABORATORIO DE METROLOGÍA - OMEGA PERÚ S.A.

Condiciones Ambientales

Temperatura	21 °C
Humedad Relativa	67 %
Presión Atmosférica	999 mbar

Patrones de Referencia

Estándar Formacina Marca HACH Stablcal (**)	N° de Lote
N° de Cátalogo 26849-01 Solución 100 NTU o FTU	A5217
N° de Cátalogo 26849-01 Solución 100 NTU o FTU	A5212
N° de Cátalogo 26849-01 Solución 100 NTU o FTU	A5212
N° de Cátalogo 26849-01 Solución 100 NTU o FTU	A5215

Resultados

Indicación (NTU)	Valor de referencia (NTU)	Corrección (NTU)	Incertidumbre (NTU)
0.08	0.05	-0.03	0.02
20.5	20.5	0.0	0.29
103	103.5	0.5	1.55
819	820.2	1.2	11.56

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la Medición". Generalmente , el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Observaciones

- Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

- Con fines de identificación de la condición de calibrado se ha colocado una etiqueta autoadhesiva

(*) Indicado en el manual de instrucciones del fabricante

(**) La formacina es aceptado como estándar primario por *The United States Environmental Protection Agency* (USEPA)

- Los resultados corresponden al promedio de 3 mediciones

Sello

Fecha de Emisión: 16/09/2015

Realizado por:

CONTROL ADMINISTRATIVO GERENCIA OMEGA PERU S.A.

Tec. DANIEL VALDERRAMA C.
OMEGA PERU S.A.
Area de Metrología

Responsable del Área de Metrología

AREA DE METROLOGIA RESPONSABLE OMEGA PERU S.A.

Ing. FELIX CAMARENA F.
CIP 088393
Jefe de Servicio Técnico
OMEGA PERU S.A.

Prohibida su reproducción total o parcial de este documento
Av. Mcal. Oscar R. Benavides N° 1986 - 101 (antes Av. Colonial) Lima 1, PERU
Telfs.: 336-6523 - 651-8790 Fax: 651-8788
e-mail: metrologia@omegaperu.com.pe

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

This is a Component of 2659405 lot A5222

COMMODITY:**<0.1 NTU Calibration Solution**
COMMODITY NUMBER: **26847-01**
LOT NUMBER: **A5217**

MANUFACTURE DATE: **8/10/2015**

DATE OF ANALYSIS: **8/13/2015**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
Turbidity	0 to 0.1 NTU	0.05 NTU

The expiration date is Nov 2016

Formazin and StablCal® solutions provided by Hach are not NIST traceable because the NIST does not carry turbidity standards. However, the use of Formazin and StablCal® as used in Hach method 8195 are accepted by the EPA as a primary standard to be used in the calibration of turbidity instruments.

Certified by _____

Scott Als
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

This is a Component of 2659405 lot A5222

COMMODITY: **STABLCAL® FORMAZIN STANDARD 20 NTU**
COMMODITY NUMBER: **26848-01** MANUFACTURE DATE: **8/6/2015** DATE OF ANALYSIS: **8/9/2015**
LOT NUMBER: **A5212**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
Turbidity	19 to 21 NTU	20.5 NTU

The expiration date is Nov 2016

Formazin and StablCal® solutions provided by Hach are not NIST traceable because the NIST does not carry turbidity standards. However, the use of Formazin and StablCal® as used in Hach method 8195 are accepted by the EPA as a primary standard to be used in the calibration of turbidity instruments.

Certified by _____

Scott Als
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

This is a Component of 2659405 lot A5222

COMMODITY: **STABLCAL® FORMAZIN STANDARD 100 NTU**
COMMODITY NUMBER: **26849-01**
LOT NUMBER: **A5212**
MANUFACTURE DATE: **8/3/2015**
DATE OF ANALYSIS: **8/6/2015**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
Turbidity	95 to 105 NTU	103.5 NTU

The expiration date is Nov 2016

Formazin and StablCal® solutions provided by Hach are not NIST traceable because the NIST does not carry turbidity standards. However, the use of Formazin and StablCal® as used in Hach method 8195 are accepted by the EPA as a primary standard to be used in the calibration of turbidity instruments.

Certified by

Scott Als
Analytical Services Chemist

HACH COMPANY

P.O.Box 389
Loveland, CO 80539
(970) 669-3050

An ISO 9001 Certified Company

Certificate of Analysis

This is a Component of 2659405 lot A5222

COMMODITY: **STABLCAL® FORMAZIN STANDARD 800 NTU**
COMMODITY NUMBER: **26605-01**
LOT NUMBER: **A5215**

MANUFACTURE DATE: **8/6/2015**

DATE OF ANALYSIS: **8/9/2015**

TEST	*SPECIFICATIONS*	*RESULTS*
Turbidity	760 to 840 NTU	820.2 NTU

The expiration date is Nov 2016

Formazin and StablCal® solutions provided by Hach are not NIST traceable because the NIST does not carry turbidity standards. However, the use of Formazin and StablCal® as used in Hach method 8195 are accepted by the EPA as a primary standard to be used in the calibration of turbidity instruments.

Certified by _____

Scott Als
Analytical Services Chemist

ANEXO I
PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA EL AGUA SUBTERRÁNEA

PROCEDIMIENTO DE MUESTREO PARA EL AGUA SUBTERRÁNEA

1. Propósito

1. En el presente documento se describe los requerimientos, procedimiento y cuidados que se deben tener en cuenta para la toma de muestras de agua subterránea.

2. Aplicabilidad

2. El presente documento aplica para muestreo de agua subterránea

3. Requerimiento

3.1. Personal

3. Las actividades descritas a continuación deben ser realizadas por un profesional y/o técnico debidamente capacitado en la toma de muestras de agua subterránea, en la operación de sensores de campo y con conocimientos básicos en química.

3.2. Equipos

4. En la tabla 3-1 se muestra un equipo de muestreo de agua subterránea para piezómetros de 1" y 1 ½" y profundidades de hasta 60 metros.

Tabla 3-1. Equipos de muestreo de agua subterránea para piezómetros de 1" y 1½".

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA WATERRA INERCIAL	N° (unidades)
Características	
Válvulas en derlin de pie, de las siguientes dimensiones: D-16, D-25 y D-32 (15 de cada dimensión)	45
Tubería polietileno de 5/8" en rollos de 100 metros	2
Tubería polietileno de 1" en rollos de 100 metros	2
Debe trabajar en profundidades promedio de 50 a 60 mts.	
Incluir	
Tubo semi rigido de Pehd de alta capacidad 20x25 mm	25
Tubo semi rígido de Pehd estándar de 13x16 mm	25
Bomba con motor con fuerza de 1KW, adaptable sobre piezómetros de todos los diámetros	1
Manual de operación y funcionamiento.	1
Kit de materiales y consumibles para 02 años.	1
Servicio de mantenimiento anual durante el periodo de garantía	

Fuente: Elaboración propia.

5. En la tabla 3-2 se muestra un equipo de muestreo de agua subterránea (bomba sumergible) para piezómetros desde 2" y profundidades de hasta 200 metros.

Tabla 3-2. Equipos de muestreo de agua subterránea para piezómetros de 2"

DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA BLADER	N° (unidades)

Características	
De acero inoxidable Dimensiones de 1.66 pulg. X 36 Pulg. Caudal regulable Debe llegar a profundidades de hasta 200 mts.	1
Incluir	
Controlador de Bomba de 300 PSI	1
Batería externa de 12 V	1
Rollo de Tubería de HDPE 1/4 x 3/8 x 150 m Compresor de 12V, no lubricado	1
Manual de operación y funcionamiento.	1
Kit de materiales y consumibles para 02 años.	1
Servicio de mantenimiento anual durante el periodo de garantía.	

Fuente: Elaboración propia.

6. Dependiendo de los diámetros de los piezómetros y sus profundidades, se utilizará uno o ambos equipos.

4. Procedimiento

7. La toma de muestras de agua subterránea se realizará tomando como referencia el protocolo de National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data de la U.S. Geological Survey TWRI book 9 (2015) y Practical guide for ground water sampling of EPA (1985).

8. La tabla 4-1, presenta el protocolo de muestreo para el cumplimiento de este objetivo.

Tabla 4-1 Protocolos de muestreo

Componente Ambiental	Protocolo	País	Institución	Dispositivo Legal	Año
Agua Subterránea	National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data de la U.S. Geological Survey TWRI book 9	Estados Unidos	U.S. Geological Survey		2015

Fuente: Elaboración propia.

9. El muestreo se realizará según el procedimiento para la recolección de muestras de agua en pozos de monitoreo, Este procedimiento fue elaborado por la USGS (USGS Field Manual Sección 4.2.4.B, 2015) y la traducción fue realizada por un especialista de OEFA.

10. Para seleccionar el equipo de purga para los pozos de monitoreo, se debe tener en consideración las condiciones del sitio donde se realizarán los trabajos. En general, una bomba sumergible portátil que permita también el muestreo es lo más recomendable. Sin embargo, se debe de tomar en cuenta algunas consideraciones específicas.
    - Cuando el nivel de agua se encuentre por debajo de 75 m. de profundidad, o se necesite purgar un gran volumen de agua, se puede utilizar un sistema de bombeo dual: posicionar en serie una bomba sumergible dentro del pozo y una bomba centrífuga en la superficie. El agua extraída por la bomba sumergible de bajo caudal es utilizada para las mediciones en campo y el muestreo.

- Cuando el nivel de agua se encuentre por encima de 7.5 o 10 m. de profundidad, se puede utilizar una bomba peristáltica en pozos de monitoreo de diámetro pequeño.
- En algunas ocasiones, un "packer" (sello) inflable puede ser colocado por encima y por debajo del intervalo ranurado, junto con una bomba ubicada dentro de este intervalo ranurado del pozo de monitoreo.
- No se recomienda el uso de un "bailer" para el purgado del pozo de monitoreo. La acción de "pistoneo" del bailer puede liberar o remover partículas que no pertenecen al ambiente del flujo de agua subterránea, obteniéndose mediciones y análisis sesgados.

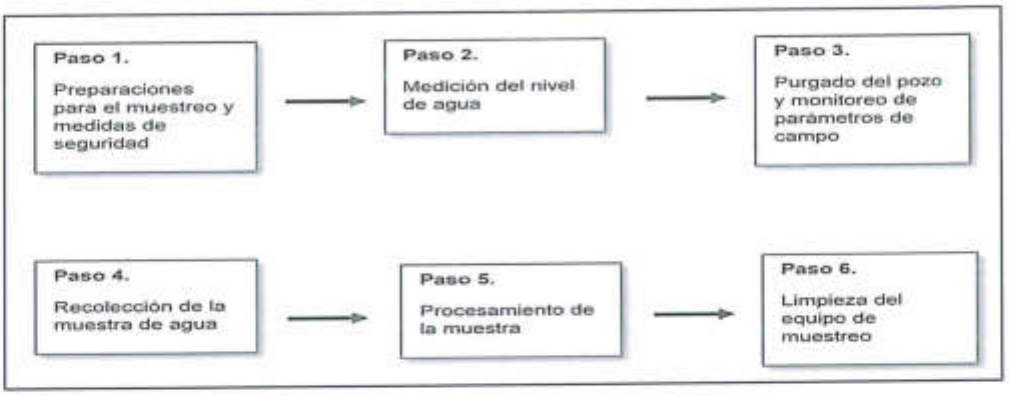


Figura 3-1. Pasos a considerar en el muestreo de los pozos de monitoreo
Fuente: USGS, 2015.

Paso 1.- Preparaciones para el muestreo y medidas de seguridad

a) Al llegar al pozo de monitoreo, colocar los elementos de seguridad necesarios, tales como conos de seguridad y señalización. Estacionar el vehículo en una posición que evite la contaminación de la muestra por emisiones del vehículo o del tráfico que puedan ser transportadas por el viento.
   → Verificar el número o identificación del pozo de monitoreo y compararlo con los registros del pozo y las notas de campo.
   → De ser necesario el uso de un generador o motor a gasolina, ubicarlo en una posición donde el viento lleve sus emisiones gaseosas hacia una zona alejada del pozo de monitoreo para evitar la contaminación de la muestra.
   → Preparar un área para ser utilizada para la limpieza de los equipos.
b) Describir las condiciones del lugar y del pozo de monitoreo en los formatos de campo adecuadamente.
c) Evaluar el lugar e identificar condiciones de riesgo o peligro.
d) Extender un plástico limpio en el suelo alrededor del pozo de monitoreo para mantener los equipos de muestreo limpios.
e) Preparar los equipos e instrumentos para la medición de parámetros de campo y recolección de la muestra de agua subterránea.
   → Colocar la bomba y el generador en una ubicación que evite la contaminación de la muestra por los humos del generador.
   → Calibrar los equipos de medición de campo.
   → Usar guantes desechables, preparar los envases y preservantes (usualmente en el vehículo de campo). Mantener los envases de la muestra lo más alejados posible de la luz solar (para minimizar cambios

en la temperatura de las muestras). Cambiarse de guantes. Colocar la unidad filtrante y otros accesorios necesarios para la primera muestra.

f) Retirar la tapa del pozo de monitoreo. Verificar el acceso dentro del pozo introduciendo un "tag-line" hasta la profundidad de muestreo y la profundidad final, y levantarla despacio.

Paso 2.- Medición del nivel de agua

a) Utilizar los guantes para introducir la sonda eléctrica dentro del pozo. Registrar dos o más medicionesE consecutivas del nivel de agua desde la boca del pozo de monitoreo. Repetir la medición hasta conseguir una variación en las medidas menor a 0.5 cm. (U.S. Geologycal Survey, 1980).
   → No permitir que la sonda eléctrica o su cinta, tengan contacto con el suelo antes de ser introducida dentro del pozo de monitoreo. Luego de medir el nivel de agua, limpiar la cinta de la sonda eléctrica para evitar contaminación cruzada en el siguiente pozo de monitoreo.
   → Es permitido colocar pesas de acero inoxidable en la cinta, para permitir a la sonda eléctrica bajar de manera vertical y tensada dentro del pozo de monitoreo. No utilizar pesas de plomo.
b) Registrar la medición del nivel de agua en los formatos de campo. Anotar también cualquier variación del procedimiento estándar de medición del nivel de agua en los formatos de campo.
c) Preparar un sistema de medición del nivel de agua durante el purgado del pozo de monitoreo. Se recomienda el uso de sondas eléctricas o transductores. Si se llegara a utilizar un sistema de sello "packer", colocar transductores de presión arriba y debajo del packer.
d) Limpiar la cinta de la sonda eléctrica después de cada uso, para evitar la contaminación cruzada en los pozos de monitoreo.

Pasó 3.- Purgado del pozo y monitoreo de parámetros de campo

Purgue los pozos de monitoreo, utilizando de preferencia una bomba de velocidad variable. Opere la bomba de manera que evite o minimice la turbidez. No utilice un "bailer" para el purgado, al menos que las características del pozo u otras condiciones no permitan utilizar otras opciones. Se recomienda medir el nivel de agua durante todo el purgado, para documentar el abatimiento y la ubicación del nivel de agua con respecto al intervalo ranurado y al punto de ingreso de la bomba.

a) Utilice el mismo equipo de bombeo para purgar y para recolectar la muestra, si es posible.
b) Evite quedarse sin combustible en el generador o cambiar de equipo, y no detenga el bombeo durante la fase final de purgado y muestreo.
c) Ajuste el caudal de bombeo si está utilizando una bomba de velocidad variable. Si la bomba utilizada es de velocidad constante, ajuste el caudal de bombeo utilizando una válvula tipo compuerta.
   → Utilice un caudal de bombeo que no baje el nivel de agua muy considerablemente. Idealmente, el rendimiento del pozo debería ser suficiente para mantener el nivel de agua por encima del intervalo ranurado.
   → El flujo no debe ser detenido ni se debe variar el caudal de bombeo súbitamente durante las fases finales de purgado y muestreo.
d) Calcule el volumen del pozo. Para un pozo entubado, la profundidad del fondo del pozo y el diámetro interno de la tubería deben conocerse. El **V = H x 3.1416**

x D2/4, donde: V es el volumen, en m^3; H es la columna de agua, en m; y D es el diámetro interno del pozo en m.

e) Introduzca la bomba sumergible, seguida del sensor de nivel de agua, hasta la profundidad deseada para el punto de ingreso de agua de la bomba. Baje el equipo despacio y suavemente a través de la columna de agua para evitar la remoción de partículas. Tener en cuenta que la posición final del punto de ingreso de agua de la bomba es siempre el punto de recolección de muestra de agua.
   - → Coloque el punto de ingreso de agua de la bomba aproximadamente 1 m por debajo del nivel estático del agua subterránea y a una distancia mínima por encima del intervalo ranurado de 7 a 10 veces el diámetro del pozo.
   - → Coloque el sensor de nivel de agua como máximo a 0.3 m. por debajo del nivel estático del agua subterránea.

f) Ubique el punto de ingreso de agua de la bomba sumergible.
   - → Si el punto de ingreso de agua de la bomba se encuentra por encima del intervalo ranurado, no exceder 0.3 m. de abatimiento.
   - → Si el punto de ingreso de agua de la bomba se encuentra dentro del intervalo ranurado, no exceder 0.15 m. de abatimiento.

g) Encienda la bomba, canalizando la descarga inicial para una zona de desechos. Realizar esto hasta que el agua se presente limpia de sedimentos en el caudal.
   - → Gradualmente incremente y/o ajuste el caudal de bombeo para limitar el abatimiento entre 0.15 y 0.3 m., si es posible.
   - → Si está utilizando una bomba de velocidad variable, ajuste el caudal de bombeo en la misma bomba.
   - → No utilice una válvula "T" para ajustar el caudal de bombeo.

h) Cuando el agua salga limpia, se está listo para tomar las mediciones.
   - → El flujo debe ser constante y no debe tener burbujas de aire y sin saltos de la bomba durante las mediciones de campo y la recolección de muestras.
   - → Registre la hora de inicio de purgados, los caudales de bombeo, niveles de agua, y ubicación final del punto de ingreso de agua de la bomba sumergible.
   - → Inicie el monitoreo de parámetros de campo.
   - → No mueva la bomba ni varíe el caudal de bombeo durante las mediciones de campo ni la recolección de muestras.

i) Purgue un mínimo de tres (3) veces el volumen del pozo de monitoreo.
   - → Registre el nivel de agua y los parámetros de campo a intervalos regulares de tiempo.
   - → Cuando se haya completado los tres volúmenes de purgado, proceda a medir los parámetros de campo. Registre por lo menos cinco (5) veces los parámetros de campo a intervalos regulares de tiempo, para verificar que los valores se hayan estabilizado.

Paso 4.- Recolección de la muestra de agua

Mantener el mismo caudal de bombeo durante toda la recolección de la muestra.

a) Utilice guantes desechables para recolectar la muestra.
b) Utilice la válvula de compuerta para ajustar el caudal de bombeo en caso sea necesario.

→ El flujo debe ser constante y sin turbulencias. Evite golpes de agua.

c) El caudal de bombeo para el llenado de las botellas no deberá exceder los 500 mL/min para botellas de 250 mL o de mayor volumen; o 150 mL/min para botellas de 40 mL de VOC.

Paso 5.- Procesamiento/llenado de la muestra

Para este paso se deberá seguir las recomendaciones emitidas por el laboratorio químico asignado para el análisis de las muestras de agua subterránea. El laboratorio deberá ser el mismo que proporcione el material de muestreo, cadenas de custodia, etiquetas, preservantes químicos y protocolos de llenado.

Paso 6.- Limpieza del equipo de muestreo

a) Utilice guantes desechables para limpiar los equipos.
b) Enjuague los equipos de muestreo con agua desionizada antes que el equipo se seque.
c) Limpie los equipos a ser utilizados en otro pozo de monitoreo durante el mismo viaje de campo, antes de movilizarse al siguiente pozo de monitoreo.
d) Recolecte "blancos de campo" para analizar el procedimiento de limpieza de equipos en campo.

5. Bibliografía

U.S. Geological Survey, 2015. National Field Manual for the Collection of Water-Quality Data, TWRI book 9, Handbooks for Water-Resources Investigations.

ANEXO J
REPORTE GEOFÍSICO

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

REPORTE GEOFISÍCO DE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL EN LA ZONA CIRCUNDANTE A LOS DEPÓSITOS DE RELAVES HUINIPAMPA Y CCAMACMAYO - PROVINCIA DE ESPINAR, DEPARTAMENTO DE CUSCO"

VºBº

COORDINACIÓN DE EVALUACIONES AMBIENTALES EN MINERÍA Y ENERGÍA

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN

ÍNDICE GENERAL

1 INTRODUCCIÓN 3
2 ANTECEDENTES 3
3 OBJETIVOS 4
3.1 Objetivo general 4
3.2 Objetivos específicos 4
4 ALCANCE 4
5 ÁREA DE ESTUDIO 4
6 GEOLOGIA LOCAL 6
6.2 Información Geofísica 9
6.3 Equipos y materiales 9
6.4 Configuración utilizada en el estudio. Polo –Dipolo 9
6.5 Mediciones en las líneas de tomografía Geoeléctrica 10
6.6 Procesamiento de datos 10
7 RESULTADOS 11
7.1 ANÁLISIS DE LA ZONA CCAMACMAYO 11
7.1.1 Evaluación Geoeléctrica Ccamacmayo Julio 2015 11
7.1.1 Evaluación Geoeléctrica Ccamacmayo setiembre 2015 11
7.1.2 Evaluación Geoeléctrica Ccamacmayo setiembre 2016 11
7.1.3 Evaluación Geoeléctrica Huinipampa Julio 2015 14
7.1.4 Evaluación Geoeléctrica Huinipampa setiembre 2016 14
7.1.5 Evaluación Geoeléctrica Huinipampa setiembre 2016 14
7.2 INTERPRETACION 15
7.2.1 Depósito de relaves Ccamacmayo - Evaluación Geoeléctrica Julio 2015 15
7.2.2 Depósito de relaves Ccamacmayo - Evaluación Geoeléctrica setiembre 2015 17
7.2.3 Depósito de relaves Ccamacmayo - Evaluación Geoeléctrica setiembre 2016 20
7.2.4 Depósito de relaves Huinipampa - Evaluación Geoeléctrica Julio 2015 22
7.2.5 Depósito de relaves Huinipampa - Evaluación Geoeléctrica Setiembre 2016 27
8 CONCLUSIONES 30
9 RECOMENDACIONES 31
10 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS 32
APÉNDICES 33

1 INTRODUCCIÓN

1. El distrito de Espinar, ubicado en el departamento de Cusco, presenta conflictos socioambientales vinculados a la posible afectación de la calidad ambiental, debido a las actividades mineras desarrolladas en la zona; el seguimiento de estos conflictos se observa en los diferentes reportes mensuales sobre conflictos ambientales publicados por la Defensoría del Pueblo, así como en las denuncias ambientales realizadas a través del Sistema Nacional de Denuncias Ambientales – Sinada.

2. En respuesta a esta problemática socioambiental en Espinar, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA, en cumplimiento de sus funciones y en el marco de la Mesa de Diálogo de Espinar y la posterior creación del Comité de Gestión y Seguimiento del Plan de Acción Ambiental y Sanitaria, desarrolló –entre los años 2012 y 2016– una serie de actividades de evaluación y supervisión ambiental en las instalaciones y en el área de influencia de las actividades mineras ubicadas en el distrito de Espinar.

3. Una de estas actividades se realizó estudios de tomografía eléctrica en julio del 2015 y setiembre de 2016, los cuales tiene por finalidad analizar las posibles filtraciones generadas en los depósitos de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo (pertenecientes a la Compañía Minera Antapaccay S.A.) que podrían estar afectando a la calidad ambiental de la zona. Asimismo, recoge la información de los resultados de los diferentes monitoreos participativos realizados por la Dirección de Evaluación del OEFA, además de información relevante de otros estudios realizados por diferentes instituciones públicas y/o privadas.

2 ANTECEDENTES

4. El depósito de relaves Ccamacmayo empezó a operar en 1985, durante su periodo de vida concentró los residuos de relave producto de las actividades de sus plantas de sulfuros y óxidos. No obstante, debido a la ampliación en la producción, el 2002 inicia sus operaciones el depósito de relaves Huinipampa, concentrando los residuos de relave de la planta concentradora y del proceso de óxidos. Actualmente ambos depósitos de relave se encuentran en su etapa de cierre.

5. En julio de 2012, se crea el grupo de trabajo denominado «Mesa de Diálogo para solucionar la problemática socioambiental existente en la provincia de Espinar»[1], a raíz del descontento social generado por las denuncias de contaminación producto de las actividades mineras realizadas en la zona (entre ellas los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo); en el marco de dicho espacio de diálogo se aprobó la «Matriz de Medidas de Corto, Mediano y largo Plazo para la provincia de Espinar» que contiene una serie de actividades a ser implementadas por diversas entidades – entre ellas el OEFA – en el corto, mediano y largo plazo a partir de su aprobación[2].

6. La Mesa de Espinar culminó con la suscripción del «Acta Final de la Secretaría Técnica de la Mesa de Diálogo de Espinar» el 28 de agosto de 2013, oportunidad en la cual se constituyó el «Comité sobre Gestión y Seguimiento del Plan de Acción

---

1 La creación de la Mesa de Diálogo fue formalizada mediante la Resolución Ministerial N° 164-2012-PCM, publicada en el diario El Peruano el 11 de julio de 2012.

2 La «Matriz de Medidas de Corto, Mediano y Largo Plazo para la provincia de Espinar» fue aprobada el 7 de febrero de 2013 en la décima tercera reunión del subgrupo de mediano ambiente de la Mesa de Espinar.

Ambiental Sanitario». El OEFA, en cumplimiento a los objetivos asumidos en la Mesa de Diálogo de Espinar, se comprometió a ejecutar monitoreos participativos, realizar y/o coordinar estudios de causalidad en la provincia de Espinar.

7. A la fecha, la Dirección de Evaluación del OEFA ha realizado cinco monitoreos ambientales participativos en el área de influencia de las actividades mineras desarrolladas en la provincia Espinar; en los cuales se evaluaron los componentes ambientales agua y aire en todos los monitoreos, y los componentes sedimento y suelo sólo en el primer monitoreo; también se realizaron tres campañas de tomografía eléctrica en Julio, Setiembre 2015 Setiembre del2016.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

8. Evaluar la influencia de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo en las aguas subterráneas, como posibles fuentes de alteración de la calidad ambiental en la zona Tintaya en especial en la calidad de agua subterránea.

3.2 Objetivos específicos

9. Determinar zonas donde se presentarían posibles filtraciones provenientes de los depósitos de relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

10. Determinar la presencia de acuíferos y su posible afectación debido a la infiltración de los relaves Huinipampa y Ccamacmayo.

4 ALCANCE

11. El presente estudio refleja la integración de los estudios de tomografía eléctrica realizados en tres campañas en los meses de julio 2015, setiembre 2015 y setiembre del 2016 sobre las zonas de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo.

5 ÁREA DE ESTUDIO

12. El área de las actividades mineras de la compañía minera Antapaccay S.A., involucra la zona Tintaya, mientras que su área geográfica, se encuentra surcada por los ríos Salado y Cañipía, que comprende en su área de influencia a las comunidades de Tintaya Marquiri, Alto Huancané, Bajo Huancané, Huano Huano, Alto Huarca, Huisa, Huarca, Huisa Ccollana y Anta Ccollana del distrito de Yauri; todo esto, en el distrito y provincia de Espinar, departamento del Cusco. Sin embargo, para las labores de campo de la presente evaluación, se consideró solo el área de influencia geográfica de los depósitos de relaves de Huinipampa y Ccamacmayo, los cuales pertenecen a la zona Tintaya (ver Figura 5- 1).

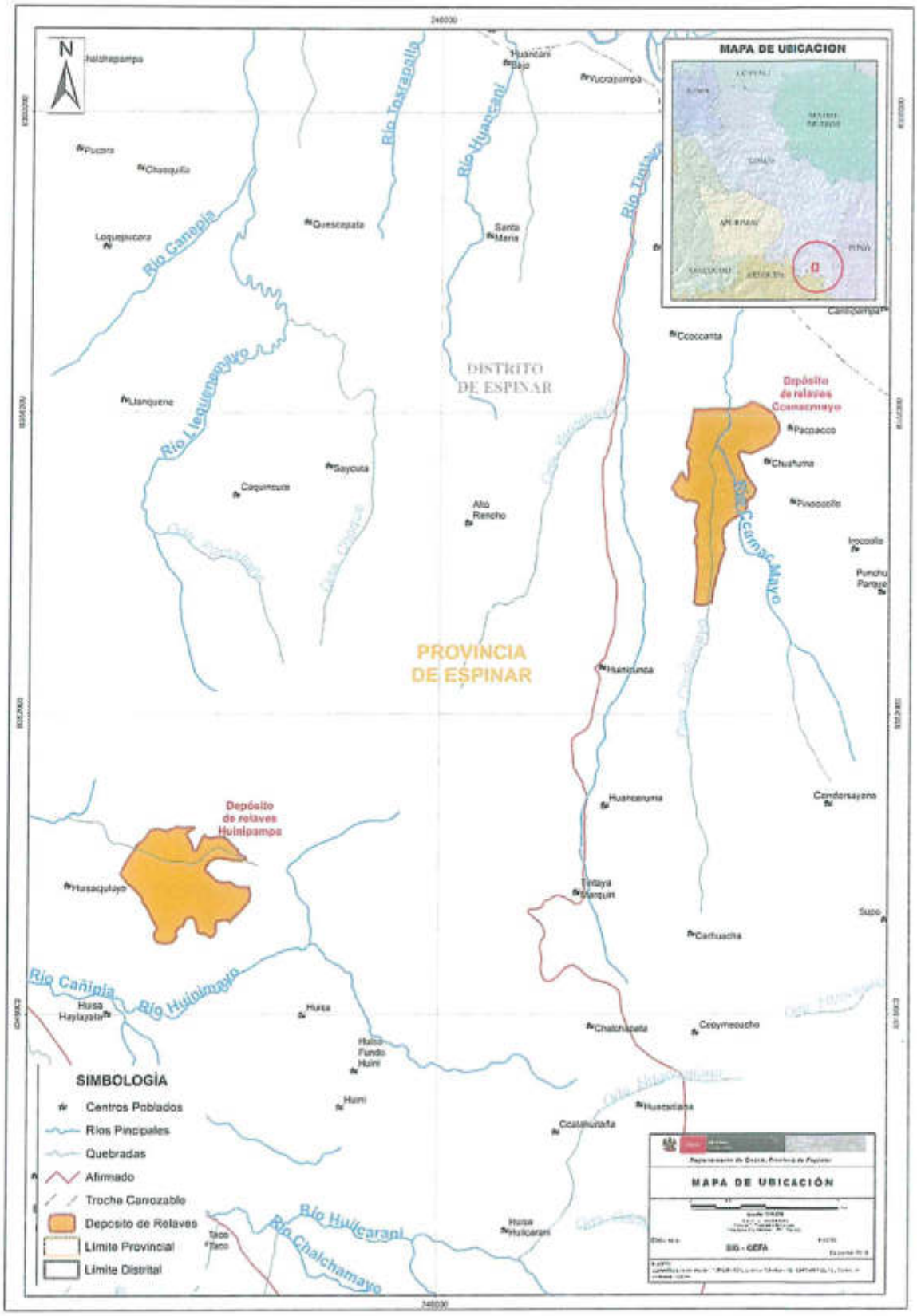


Figura 5- 1. Área de estudio

6 GEOLOGIA LOCAL

6.1 Geología circundante a la Depósito de relave Ccamacmayo y Huinipampa

13. Las rocas sedimentarias más antiguas afloran a los alrededores de los depósitos de relaves Camacmayo (ver Figura 6- y Figura 6.4), están constituidas por calizas de la Formación Ferrobamba, se observan fracturas discontinuas producto de la deformación existente. Estas calizas están instruidas por pequeños cuerpos de tipo diorítico y granodioritico a manera de diques de 2 hasta 10 m de espesor, generando en la roca, una alteración en su composición por el metamorfismo de contacto (ver Figura 6 -); en ciertos sectores las calizas sin alterar se presentan en forma compacta, son de color gris claro a oscuro. En esta formación se han identificado manantiales de apreciable caudal como es el manantial Choquepito y Jutu ubicados en el sector de Huinipama.

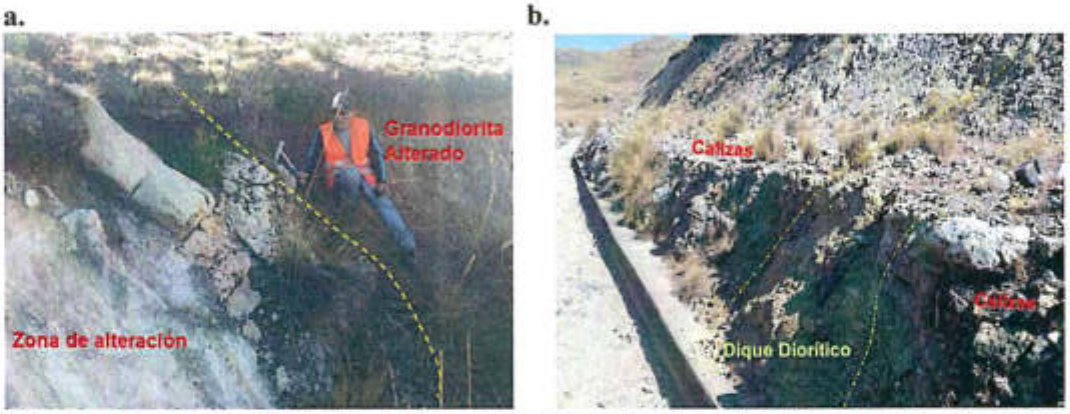


Figura 6 - 1. a. Contacto entre roca granodiorita alterado y zona de alteración producto del metaforismo de la roca caliza, visto en la zona circundante al depósito de relave Huinipampa. **b.** Roca caliza cortado por roca intrusiva de tipo diorítico, vista al lado derecho del depósito de relave Ccamacmayo, también se aprecia el canal Rubinsky

14. La Formación Yauri cubre la mayor parte de los alrededores del depósito de relaves Ccamacmayo y Huinipampa, están constituidas por flujos piroclásticos de pómez y por areniscas tobaceas estratificadas blanco amarillentas producto de la oxidación del hierro con intercalaciones de flujos piroclastos (ver Figura 6-).



Figura 6- 2. Materiales que conforman la formación Yauri, fotografía tomado frente al dique de la Depósito de relave Ccamacmayo



Figura 6-3. Mapa Geológico local de los alrededores de la Depósito de relaves Ccamacmayo.

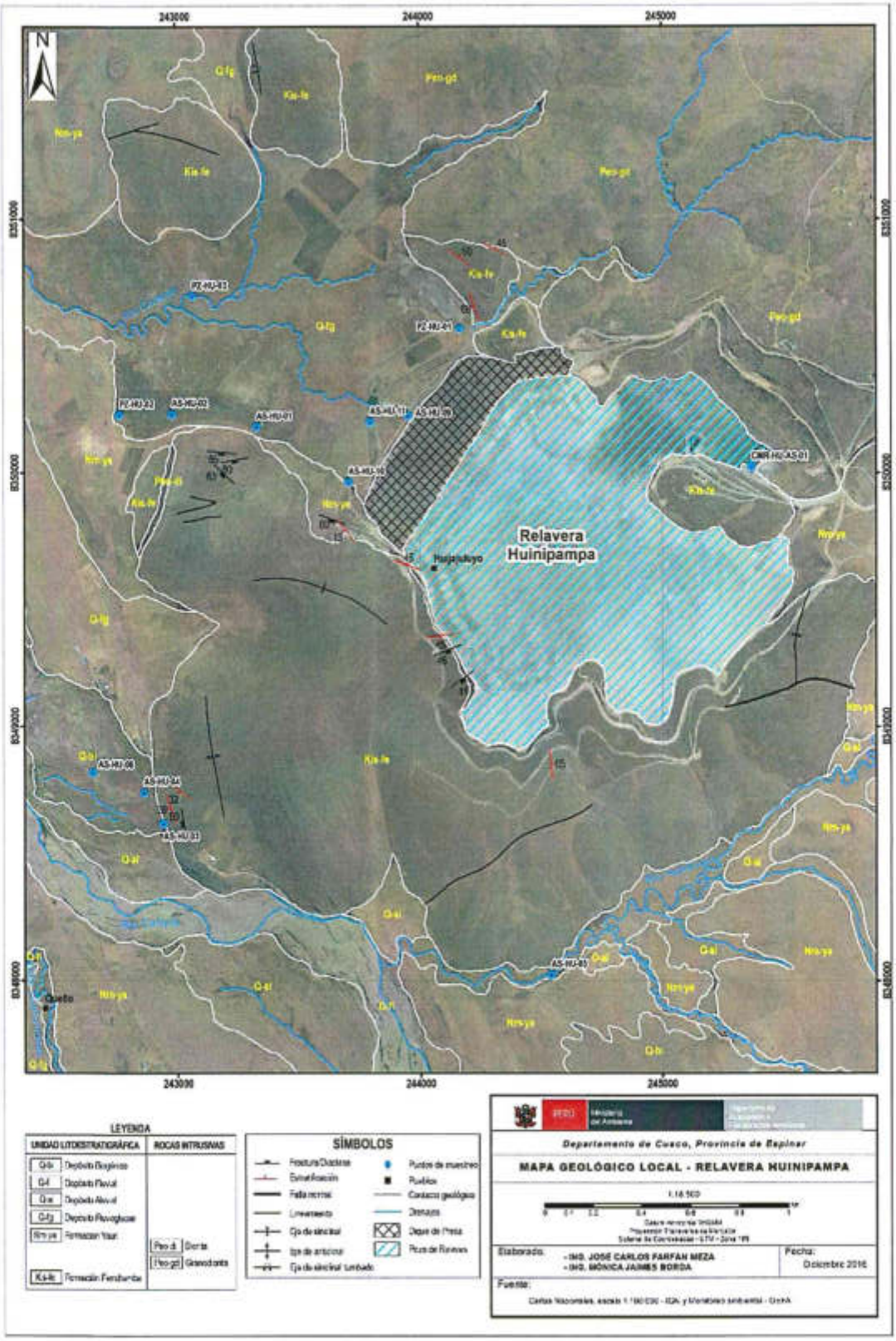


Figura 6.4. Mapa Geológico local de los alrededores de la Depósito de relaves Huinipampa.

6.2 Información Geofísica

15. Para la parte de la prospección Geofísica se siguió los procedimientos del método de tomografía eléctrica polo dipolo que se encuentra en la guía: *"Uso de técnicas Geofísicas Aéreas de Superficie y de pozo para lugares contaminados" EPA 1997 EPA/625/R-92/007* e *"Innovación en la caracterización Geofísica de lugares con depósitos peligros" EPA-542-R-00-003.*

16. Este método se basa en la implantación de electrodos a lo largo de perfiles, con una separación que viene condicionada por el grado de resolución, la profundidad y los objetivos que se pretendan cubrir, de tal modo que, a menor separación mayor resolución y a mayor separación mayor profundidad.

6.3 Equipos y materiales

17. El equipo de tomografía utilizado en el presente estudio estuvo compuesto por:

- Un receptor
- Un transmisor
- Un motor generador
- Accesorios (cables, electrodos, radios Motorola, etc.).

18. El receptor tiene la capacidad de medir y registrar las resistividades obtenidas con apoyo de un software informático instalado en un ordenador portátil. El transmisor estabiliza y gradúa, según las condiciones del medio, la corriente eléctrica de emisión al terreno alimentado por un motogenerador de corriente. Las fotografías de estos equipos se pueden observar en la figura 6-5.



Figura 6-5. a) Receptor EIREC PRO de 10 canales, **b)** Transmisor de corriente.

6.4 Configuración utilizada en el estudio. Polo –Dipolo

19. Se llama configuración de electrodos al patrón según el cual los electrodos de emisión de corriente y de recepción de potencial son dispuestos sobre el suelo para efectuar las mediciones de resistividad.

20. La configuración Polo–Dipolo tiene buena cobertura horizontal, la fortaleza que ofrece su señal, es significativamente más alta comparada con otras configuraciones y esta a su vez, no es tan sensible al ruido telúrico. (López, 1999).

21. La configuración Polo-Dipolo requiere de un electrodo remoto (infinito) para la inyección de corriente al terreno, este electrodo debe ponerse mínimo a una distancia 10 veces del espaciamiento entre electrodos de potencial.

6.5 Mediciones en las líneas de tomografía Geoeléctrica

22. Para la obtención de los perfiles geoeléctricos se realizaron mediciones en las líneas de tomografía geoeléctrica tomando en cuenta lo siguiente:

- Las lecturas obtenidas de la emisión de corriente enviada por el transmisor a través del cable de corriente y electrodos hacia el terreno
- La recepción de potencial eléctrico y registro de valores a través del receptor.

23. El proceso de medición se llevó acabo de la siguiente manera: El operador del transmisor (Tx), realizó el envío de corriente a solicitud del operador del receptor (Rx) y siempre en coordinación con el personal de apoyo encargado de los cables de corriente. La confirmación del envío de corriente es indicada al personal de corriente para que no toquen los cables mientras se envía energía y junto a esta indicación se da el valor de la intensidad de corriente (expresado en mA) al operador de Rx. Este valor es ingresado al Rx y se realiza las mediciones, en cada medida se deberá considerar los valores de resistividad y cargabilidad. Una vez registrado y almacenado en el receptor, el operador de Rx indica al Operador de Tx para que corte el flujo de corriente y este a su vez indicará al personal de cable de corriente que la corriente está cortada y pueden avanzar al siguiente punto, de esta manera completar la línea de investigación del subsuelo.

24. Los datos obtenidos en campo se almacenan en la memoria del receptor, en el que se consignan la ubicación de cada línea, los electrodos de medida, los electrodos de emisión de corriente, los valores la intensidad de corriente emitida, el voltaje primario, el número de repeticiones de intervalos de lecturas, el tiempo de domino de las lecturas y los valores de resistividad aparente.

6.6 Procesamiento de datos

25. El análisis de los resultados está compuesto por dos etapas, la primera un control de calidad de los datos y la segunda un proceso de inversión que nos da como resultado la obtención de los perfiles geoeléctricos.

• Control de Calidad de datos

26. En esta etapa se validan los datos y se eliminan valores incoherentes o ruidos generados por factores externos como: malas conexiones y errores de valores de intensidad. Se validan los valores de diferencias de potencial mayores a 0,1 mv.

• Proceso de inversión

27. Para este proceso se utiliza el Software RES2DINV, de la empresa GEOTOMO. El programa utiliza técnicas y métodos numéricos relacionados a procesos de inversión para producir un modelo 2D.

28. La base de datos previamente validada y empleada para la generación de pseudo-secciones (perfiles geoeléctricos) será exportada a un formato específico para el proceso de inversión, en el cual se transforman las resistividades aparentes obtenidas de la salida de campo, a valores de resistividad real, obteniendo de esta manera, una solución más precisa para las anomalías determinadas.

7 RESULTADOS

7.1 ANÁLISIS DE LA ZONA CCAMACMAYO

7.1.1 Evaluación geoeléctrica Ccamacmayo Julio 2015

29. En esta evaluación se realizaron tres (3) tomografías geoeléctricas ubicadas en los contornos del dique de contención, los cuales tuvieron como objetivo determinar el grado de influencia ante una posible presencia de filtraciones provenientes del Depósito de relaves Ccamacmayo, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.1.

Cuadro N° 7.1 Características de los perfiles geoeléctricos de Julio 2015

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1-J15C	Tomografía 1	26	1300	50	200
2-J15C	Tomografía 2	9	450	50	180
3-J15C	Tomografía 3	9	450	50	180

7.1.1 Evaluación geoeléctrica Ccamacmayo setiembre 2015

30. En esta evaluación se realizaron cuatro (4) tomografías geoeléctricas ubicadas sobre el Depósito de relaves Ccamacmayo, los cuales tuvieron como objetivo determinar el escenario hidrodinámico y el nivel de la napa freática si la hubiera, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.2.

Cuadro N° 7.2 Características de los perfiles geoeléctricos de setiembre 2015

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1-S15C	Tomografía 1	14	1400	100	420
2-S15C	Tomografía 2	18	900	50	220
3-S15C	Tomografía 3	13	650	50	220
4-S15C	Tomografía 4	9	550	50	220

7.1.2 Evaluación geoeléctrica Ccamacmayo setiembre 2016

31. En esta evaluación se realizaron cuatro (6) tomografías geoeléctricas ubicadas sobre el Depósito de relaves Ccamacmayo, los cuales tuvieron como objetivo determinar el escenario hidrodinámico y el nivel de la napa freática si la hubiera, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.3.

Cuadro N° 7.3 Características de los perfiles geoeléctricos de setiembre 2016

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1-S16C	No corresponde	12	360	30	120
2-S16C		11	330	30	120
3-S16C		14	420	30	120
4-S16C		21	420	20	80
5-S16C		17	340	20	80
6-S16C		12	240	20	80

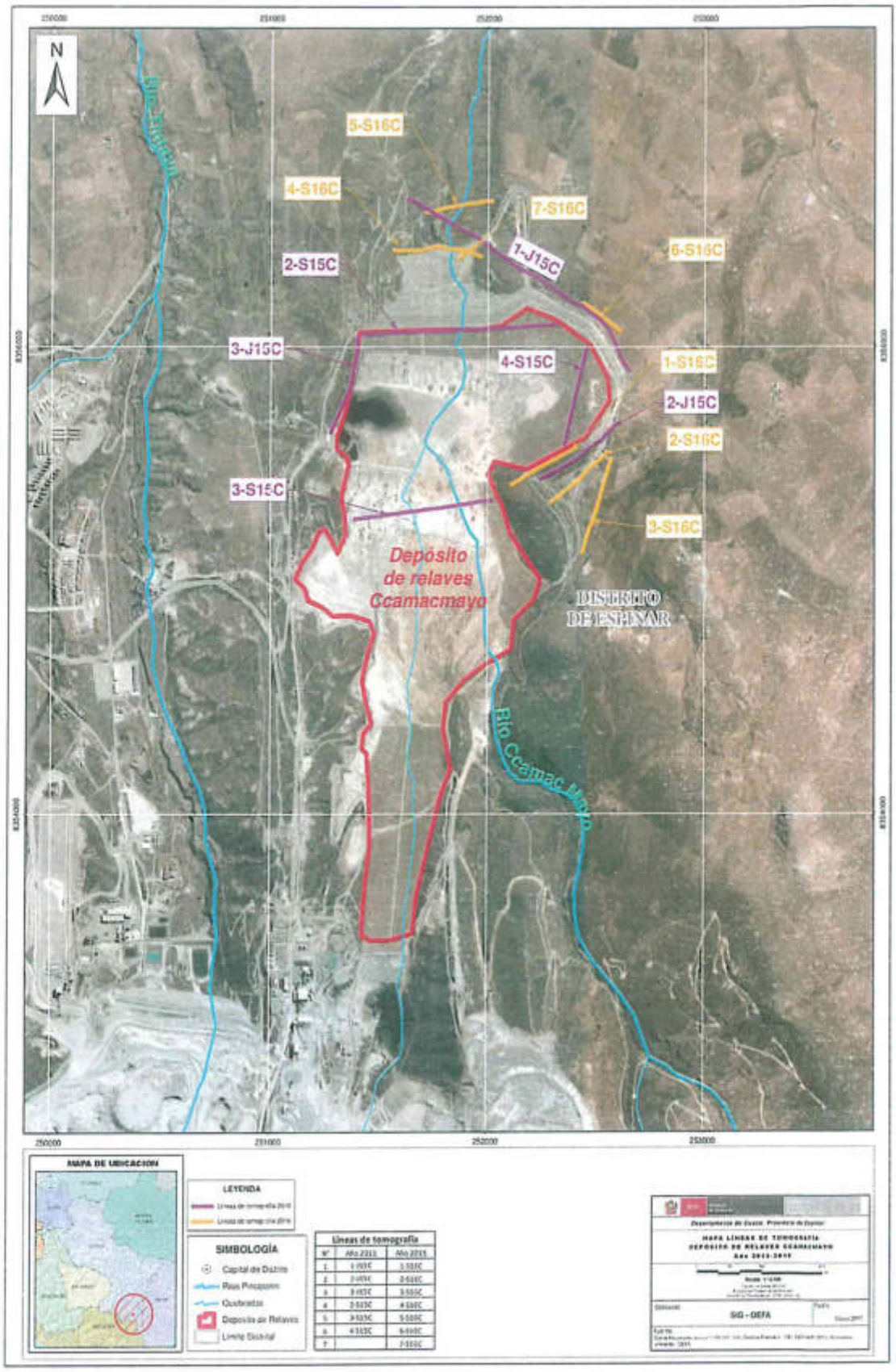


Figura N° 7 Ubicación de la zona de estudio - depósito de relaves Huinipampa

7.1.3 Evaluación geoeléctrica Huinipampa Julio 2015

32. En esta evaluación se realizaron seis (6) tomografías geoeléctricas ubicadas en los contornos del depósito de relaves Huinipampa, los cuales tuvieron como objetivo determinar el grado de influencia ante una posible presencia de filtraciones provenientes del depósito, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.4.

Cuadro N° 7.4 Características de los perfiles geoeléctricos de Julio 2015

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1-J15H	Tomografia 1	19	950	50	200
2-J15H	Tomografia 2	19	950	50	200
3-J15H	Tomografia 3	16	800	50	200
4-J15H	Tomografia 4	19	950	50	200
5-J15H	Tomografia 5	16	800	50	200
6-J15H	Tomografia 6	13	650	50	200

V°B° - OEFA

7.1.4 Evaluación geoeléctrica Huinipampa setiembre 2016

33. En esta evaluación se realizaron cuatro (4) tomografías geoeléctricas ubicadas sobre la Depósito de relaves Huinipampa, los cuales tuvieron como objetivo determinar el escenario hidrodinámico y el nivel de la napa freática si la hubiera, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.5.

Cuadro N° 7.5 Características de los perfiles geoeléctricos de setiembre 2015

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1-S15H	Tomografia 1	13	1300	100	420
2-S15H	Tomografia 2	15	750	50	220
3-S15H	Tomografia 3	18	900	50	220
4-S15H	Tomografia 4	14	700	50	220

7.1.5 Evaluación geoeléctrica Huinipampa setiembre 2016

34. En esta evaluación se realizaron cuatro (6) tomografías geoeléctricas ubicadas sobre el Depósito de relaves Huinipampa, los cuales tuvieron como objetivo determinar el escenario hidrodinámico y el nivel de la napa freática si la hubiera, las características de los perfiles geoeléctricos se detallan en el Cuadro N°7.6.

Cuadro N°7 6: Características de los perfiles geoeléctricos de setiembre 2016

Código	Código 2015	N° de electrodos	Longitud del perfil (m)	Espaciamiento entre electrodos (m)	Profundidad alcanzada (m)
1S16H	No corresponde	16	480	30	200
2S16H		12	360	30	160
3S16H		27	800	30	200
4S16H		13	390	20	160
5S16H		11	220	20	120
6S16H		17	330	20	120

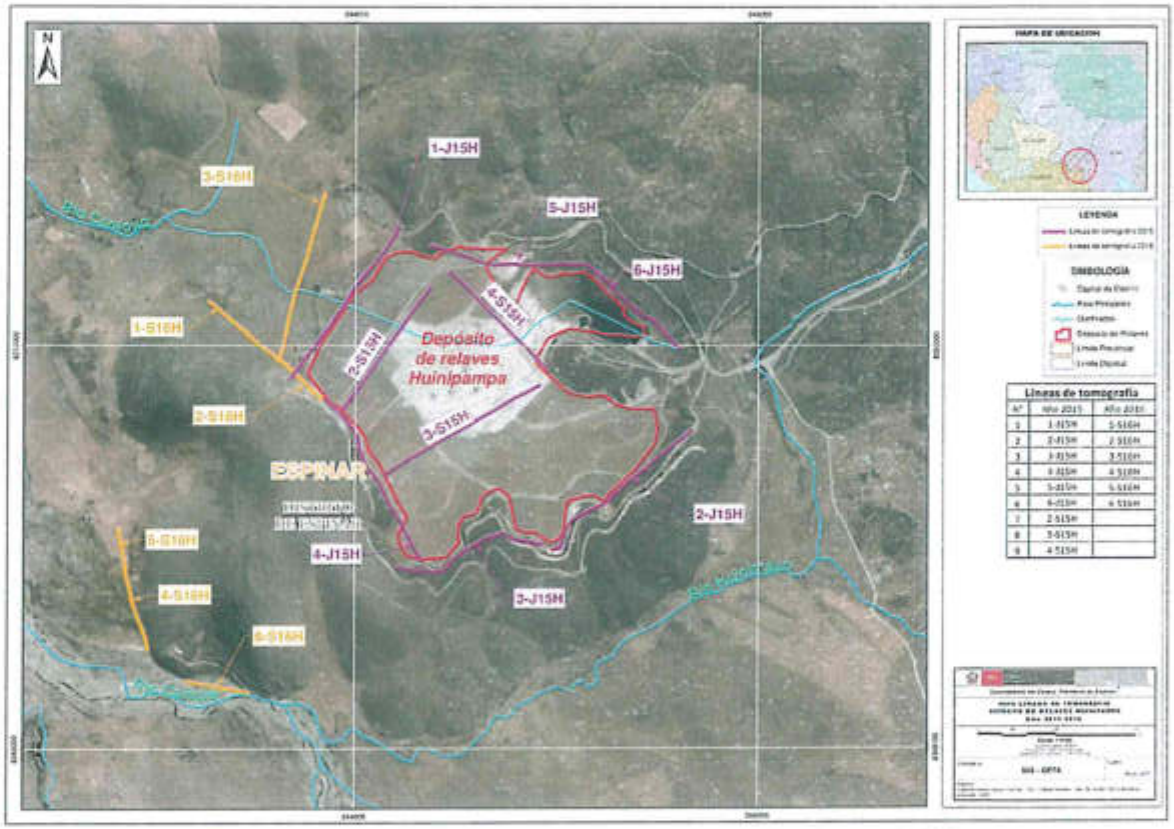


Figura N° 8 Ubicación de la zona de estudio - depósito de relaves Huinipampa

7.2 INTERPRETACION

7.2.1 Depósito de relaves Ccamacmayo - Evaluación Geoeléctrica Julio 2015

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-J15C**

- **1er Horizonte geoeléctrico**

35. Los valores de resistividad van de 0,19 a 78 Ω.m (ver Apéndice IA **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). De acuerdo a estos valores, esta zona presenta materiales con presencia de humedad o lixiviados, influenciadas por las filtraciones del depósito de relaves.

36. En este horizonte se identifica con mayor notoriedad: una zona a partir de la estación 640 m en el perfil, en la cual se observa la presencia de filtraciones de lixiviados por su baja resistividad menor de 10 Ω.m, esta empieza desde la parte superficial y se va ampliando en profundidad.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

37. Se presenta desde los 650 a 1 050 m de la longitud del perfil. Los valores de resistividad van de 78 a 177 Ω.m, que correspondería a materiales semi-consolidados que presentan humedad. Su espesor varía de 50 a 140 m.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-J15C**

38. Ejecutada en el margen izquierdo del talud del depósito (ver Apéndice IA2 **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Esta zona presenta materiales de relleno que forman parte del margen izquierdo del talud del depósito de relaves Ccamacmayo. En esta tomografía geoeléctrico se presenta una filtración de lixiviados en la estación 320 del perfil con resistividades entre 1.7 a 10 Ω.m. Se han identificado dos horizontes geoeléctricos cuyas características se mencionan a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

39. Los valores de resistividad van de 83,1 a 268 Ω.m., los cuales corresponderían a materiales semi-consolidados que no presentan humedad e indicarían zonas no influenciadas por las filtraciones del depósito de relaves.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

40. Los valores de resistividad van de 3,5 a 83,1 Ω.m. De acuerdo a estos valores, esta zona presenta materiales con presencia de humedad o agua, influenciadas por las filtraciones del depósito de relaves.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 3-J15C**

41. Esta zona se observa a partir de los 300 hasta los 330 m en la longitud del perfil, y según su alcance se expande en forma horizontal hasta una profundidad de 180 m, por lo cual continuaría en profundidad.

42. La longitud de esta tomografía fue de 450 m (ver Apéndice IA **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**); y la profundidad de investigación alcanzada de 180 m. Se han identificado tres horizontes geoeléctricos cuyas características se mencionan a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

43. Conforma la parte superficial de la zona de estudio. En ella los valores de resistividad van de 2,6 a 42,8 Ω.m, por lo cual correspondería a materiales con presencia de humedad o agua influenciada por filtraciones del depósito de relaves.

44. Esta zona se presenta desde el inicio hasta la parte final del perfil, con excepciones en las zonas con una longitud de 200 m y 300 m del perfil. Su espesor promedio es de 80 m.

- ***2da Horizonte geoeléctrico***

45. Los valores de resistividad van de 42,8 a 57 Ω.m, lo que correspondería a materiales semi-consolidados, los cuales también estarían influenciados por la presencia de agua y humedad. Tiene un espesor promedio de 100 m.

- ***3er Horizonte geoeléctrico***

46. Los valores de resistividad menores de 10 Ω.m están relacionados a la presencia de un acuífero profundo de 150 m con presencia de filtraciones de fluidos lixiviados.

7.2.2 Depósito de relaves Ccamacmayo - evaluación geoeléctrica setiembre 2015

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-S15C**

47. Ejecutado en forma longitudinal desde el pie del talud del depósito de relaves (ver Apéndice IB **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Los resultados muestran tres horizontes geoeléctricos diferenciados principalmente por la presencia de humedad o agua y la presencia de un nivel freático, las cuales se describen a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

48. Se presenta en forma superficial a lo largo del depósito de relaves. Los valores de resistividad van de 7.8 a 71 Ω.m, lo que indica que estaría conformado por relaves con un mayor grado de concentración de agua o humedad. Tiene un espesor promedio de 50 a 70 m.

49. Este horizonte geoeléctrico con estas características continúa por debajo del talud hasta el pie del depósito de relaves, la cual indicaría la existencia de un flujo que tiene su origen en la parte superior del depósito de relaves.

- ***2da Horizonte Geoeléctrico***

50. Los valores de resistividad van de 71 a 157 Ω.m, lo que correspondería a materiales semi-consolidados.

- ***3er Horizonte Geoeléctrico***

51. A una distancia de 900 m en el perfil geoeléctrico a una profundidad promedio de 200 - 220 m, se presentaría el nivel acuífero de la zona que estaría afectado por la presencia de fluidos lixiviados alcanzando resistividades de 1.9 Ω.m.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-S15C**

52. Ejecutada en la corona del depósito de relaves (ver Apéndice IB, Figura 2). Los resultados de ésta tomografía muestran tres (3) horizontes geoeléctricos, diferenciadas principalmente por la presencia de humedad, también existe la presencia de niveles hidrodinámicos. Estos se describen a continuación:

- ***1ra Horizonte geoeléctrico***

53. Se presenta a lo largo de la superficie del depósito de relaves. Los valores de resistividad registrados van de 8.1 a 70.6 Ω.m, los que corresponderían a relaves con un mayor grado de humedad o agua.

54. Presenta un espesor promedio de 50 m, aunque en el margen izquierdo del perfil este espesor se presenta hasta en 80 m a una distancia de 500 m de la longitud del perfil, este horizonte geoeléctrico continúa en profundidad, disminuyendo el porcentaje de humedad, para luego concentrarse a mayor profundidad. A unos 50 m (margen derecha del perfil) y 80 m (margen izquierda del perfil) de profundidad se presentaría un nivel hidrodinámico, concediendo con la base donde se depositan los relaves.

- ***2da Horizonte Geoeléctrico***

55. Este horizonte geoeléctrico se presenta a partir de una profundidad de 70 m, desde el inicio hasta una distancia de 520 m en la longitud del perfil. Los valores de

resistividad van de a 70.6 a 87 Ω.m que correspondería a materiales semi-consolidados, los cuales también presentan humedad. Tiene un espesor promedio de 170 m.

- ***3er Horizonte geoeléctrico***

56. A una distancia de 600 m en la longitud del perfil se observa la presencia un acuífero a una profundidad promedio de 200 - 230 m, el cual estaría siendo afectado por la presencia de fluidos lixiviados alcanzando resistividades de 1.9 Ω.m.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 3-S15C**

57. Ejecutado en la cabecera del depósito de relaves (ver Apéndice IB3, Figura 3). Este perfil, muestra la existencia de un solo horizonte geoeléctrico, también se observa la presencia de un nivel hidrodinámico, cuyas características se describen a continuación:

- ***1ra Horizonte geoeléctrico***

58. Se presenta en toda la extensión del perfil, así como en profundidad. Los valores de resistividad van de 10.3 a 82 Ω.m, que correspondería a relaves con mayor grado de humedad o agua, lo cual se presenta en todo el horizonte geoeléctrico. En los primeros 50 m se presentan relaves con mayor contenido de humedad, debajo de estos a unos 80 m de profundidad se presentaría un nivel hidrodinámico que coincidiría con la base donde se depositan los relaves.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 4-S15C**

59. Ejecutada en la parte superior del margen derecho de la cabecera del depósito de relaves (ver Apéndice IB, Figura 3). Los resultados de esta tomografía muestran un solo horizonte geoeléctrico, cuyas características se describen a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

60. Los valores de resistividad van de 10 a 48 a Ω.m, lo que correspondería a relaves con presencia de humedad o agua.

61. Este Horizonte Geoeléctrico se presenta en toda la extensión del perfil y continúa en profundidad. En la parte superficial se presentan relaves con un mayor grado de humedad o agua con un espesor promedio de 50 m de profundidad donde se presentaría un nivel hidrodinámico que coincidiría con la base donde se depositan los relaves.

7.2.3 Depósito de relaves Ccamacmayo - evaluación geoeléctrica setiembre 2016

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-S16C**

62. Ejecutado al margen izquierdo del depósito de relaves, con una longitud de 360 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IC, Figura IC1). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

71. Conformado por el horizonte geoeléctrico superficial de la sección; con valores de resistividad de 85.5 a 2 767 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales consolidados, la gradación de colores muestra el grado de compactación

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

72. Se presenta a una profundidad de 30 m conformando un horizonte geoeléctrico intermedia, con valores de resistividad de 31.2 a 85.5 Ω.m, los cuales, representa a materiales con presencia de agua

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-S16C**

73. Ejecutado con una longitud de 330 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IC, Figura IC2). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explica a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

74. Este horizonte geoeléctrico conforma casi toda la parte superficial de la zona, cuyas características se explican a continuación con valores de resistividad de 88.9 a 161 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales consolidados.

75. En su margen derecho está influenciado por la presencia de una corriente o filtración, que representa a la segunda horizonte geoeléctrico que se explica a continuación:

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

76. Este horizonte geoeléctrico representa al acuífero con presencia de lixiviados con resistividades de 1.3 a 10 Ω.m, entre las estaciones 210 a 270 del perfil y a una profundidad de 12 a 15 m:

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 3-S16C**

77. Ejecutado con una extensión de 420 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IC, Figura IC3). Se han determinado dos horizontes geoeléctricos que se explican a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

78. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona. En el margen izquierdo del perfil y hacia el centro del mismo se presenta agua superficial. Con valores de resistividad de 73.5 a 906 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, este horizonte geoeléctrico presenta materiales consolidados.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

79. Este horizonte geoeléctrico subyace al primer horizonte geoeléctrico, con valores de resistividad de 2.6 a 73.5 Ω.m, que representarían a materiales con presencia de elementos minerales (lixiviados). Los valores más bajos de resistividad representan a los elementos minerales, los cuales se presentan en el margen derecho del perfil, en forma de una filtración. Este horizonte geoeléctrico se presenta a una profundidad promedio de 25 m.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 4-S16C**

80. Ejecutado al pie del talud (a 200 m) del depósito de relaves, con una extensión de 420 m y una profundidad de investigación de 80 m (ver Apéndice IC, Figura IC4). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

81. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona; con valores de resistividad de 66.5 a 1590 Ω.m, de acuerdo a estos valores, este horizonte geoeléctrico presenta materiales consolidados.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

82. Este horizonte geoeléctrico subyace al primer horizonte geoeléctrico, con 26.5 a 66.5 Ω.m de resistividad, que representarían a un horizonte geoeléctrico con presencia de agua. En la parte intermedia del perfil (distancia de 180 m) se observa la presencia de una filtración, la cual se une con el horizonte geoeléctrico acuífera.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 5-S16C**

83. Ejecutado en forma paralela a la anterior tomografía, con una extensión de 340 m, y una profundidad de investigación de 80 m (ver Apéndice IC, Figura IC5). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

84. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona, con valores de resistividad entre 66.5 a 375 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, este horizonte geoeléctrico presenta materiales consolidados.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

85. Este horizonte geoeléctrico subyace a la primera horizonte geoeléctrico, con valores de resistividad de 4.6 a 66.5 Ω.m, que representarían a una horizonte geoeléctrico con presencia de agua. Los valores muy bajos de resistividad mostrarían la presencia de elementos minerales (lixiviados).

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 6-S16C**

86. Ejecutado en el margen izquierdo de la relavera, con una extensión de 240 m y una profundidad de investigación de 80 m (ver Apéndice IC, Figura IC6). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

87. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona; con valores de resistividad de 70.3 a 250 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, este horizonte geoeléctrico presenta materiales consolidados.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

88. Este horizonte geoeléctrico subyace al primer horizonte geoeléctrico, con valores de resistividad de 9.1 a 70.3 Ω.m, que representarían a una horizonte geoeléctrico con presencia de filtraciones de lixiviados.

7.2.4 Depósito de relaves Huinipampa - evaluación geoeléctrica julio 2015

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-J15H**

89. Ejecutado al pie del talud del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-1), cuyos resultados muestran dos (2) zonas o horizonte geoeléctricos diferenciados principalmente por la presencia de humedad o agua probablemente influenciadas por las filtraciones del depósito de relaves, cuyas características se presentan a continuación:

- ***1er Horizonte geoeléctrico***

90. Los valores de resistividad registrados van de 0.91 a 66.25 Ω.m. De acuerdo a estos, esta zona presenta materiales con presencia de humedad o agua, influenciadas por las filtraciones del depósito de relaves.

91. A una distancia promedio de 150 a 200 m de la longitud en el perfil, se presenta una zona de filtraciones y a partir de los 600 a 800 m, se muestra otra zona con mayor concentración de filtraciones provenientes del depósito de relaves.

92. El espesor de esta zona con estas características es de 200 m y continúa en profundidad.

- ***2do Horizonte geoeléctrico***

93. Los valores de resistividad registrados van de 66.2 a 610 Ω.m, los que corresponderían a materiales consolidados que no están influenciados por la humedad.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-J15H**

94. Esta tomografía fue ejecutada en la cabecera del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-2). Se han identificado dos (2) horizonte geoeléctricos, cuyas características se describen a continuación:

- **1er horizonte geoeléctrico**

95. Los valores de resistividad van de 2.3 a 86.2 Ω.m, lo que correspondería a materiales con presencia de humedad o agua influenciadas por filtraciones proveniente del depósito de relaves. Esta zona se presenta a una distancia de 450 a 600 m de la longitud en el perfil, así como a una distancia de 500 m, la cual subyace al horizonte geoeléctrico superficial de mayor consistencia, y continúa en profundidad hacia el margen derecho del perfil.

- **2do Horizonte Geoeléctrico**

96. Los valores de resistividad van de 86.2 a 562 Ω.m, lo que correspondería a materiales consolidados que no están influenciados por la presencia de los materiales del depósito de relaves.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 3-J15H**

97. Ejecutado en el margen derecho de la cabecera del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-3), cuyas características se describen a continuación:

- **1ra Horizonte geoeléctrico**

98. Conforma la parte superficial de la zona de estudio. Los valores de resistividad van de 6.3 a 83.6 Ω.m, y corresponderían a materiales con presencia de humedad o agua influenciados por filtraciones provenientes del depósito de relaves.

99. Esta zona se presenta a los 500 a 650 m. de la longitud en el perfil y se encuentra a una profundidad de 25 m. Su espesor promedio es de 175 m y continúa en profundidad.

- **2da Horizonte Geoeléctrico**

100. Los valores de resistividad van de 83.6 a 2646 Ω.m, lo que correspondería a materiales consolidados (representa los cerros de la zona). Este horizonte geoeléctrico se presenta en toda la extensión del perfil y en su margen izquierda tiene un mayor espesor, el cual no está influenciado por la presencia de agua o humedad.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 4-J15H**

101. Ejecutada en el margen derecho del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-4). Sus características se describen a continuación:

- **1er Horizonte Geoeléctrico**

102. Los valores de resistividad van de 2.8 a 64 a Ω.m, los cuales corresponderían a materiales con presencia de humedad o agua influenciadas probablemente por filtraciones provenientes del depósito de relaves.

103. Esta zona se presenta en superficie desde el inicio del perfil hasta los 200 m de longitud en el perfil, así como otra zona con similares características a los 500 a 525 m, la cual continúa y se extiende en forma horizontal en profundidad.

104. Esta zona podría presentar posibles filtraciones hacia el costado de la pared del depósito de relaves. Su espesor promedio es de 200 m y continúa en profundidad.

- **2do Horizonte Geoeléctrico**

105. Los valores de resistividad van de 64 a 421 Ω.m, los cuales corresponderían a materiales consolidados, que no están influenciados por el depósito de relaves. Esta zona corresponde a la pared del depósito de relaves. El espesor promedio de esta horizonte geoeléctrico es de 150 m

- **3er Horizonte Geoeléctrico**

106. Los valores de resistividad van de 10 a 21 Ω.m, los cuales corresponderían a un acuífero afectado por la presencia de fluidos lixiviados del depósito de relaves.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 5-J15H**

107. Ejecutada en el margen izquierdo del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-5). Sus características se describen a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

108. Este horizonte geoeléctrico se presenta a los 150 a 300 m de longitud en el perfil y a una profundidad de 30 m.

109. Los valores de resistividad van de 7.25 a 69.6 Ω.m., los cuales corresponderían a materiales con presencia de humedad o agua influenciados probablemente por filtraciones provenientes del lado de la pared del depósito de relaves. Su espesor promedio es de 125 m, el cual continúa en profundidad.

- *2do Horizonte geoeléctrico*

110. Los valores de resistividad van de 69.6 a 402 Ω.m, lo que correspondería a materiales consolidados. Este horizonte geoeléctrico se presenta en toda la sección del perfil y continúa en profundidad.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 6-J15H**

111. Ejecutada en la margen superior izquierda del depósito de relaves (ver Apéndice IIA, Figura IIA-6), sus características se describen a continuación:

- **1ra Horizonte geoeléctrico**

112. Este horizonte geoeléctrico se presenta desde los 100 a 250 m en la longitud del perfil. Los valores de resistividad van de 6.0 a 72.6 Ω.m, los cuales corresponderían a zonas con humedad o agua influenciados por filtraciones provenientes del depósito de relaves.

113. Este horizonte geoeléctrico también se presenta a desde los 400 hasta los 475 m en la longitud del perfil, la cual se profundiza una distancia promedio de 180 m, extendiéndose en forma horizontal.

114. En esta zona, existe la presencia de un espejo de agua sobre el depósito de relaves Huinipampa, la cual estaría influyendo en la filtración de los materiales del depósito en la zona.

- **2do Horizonte Geoeléctrico**

115. Los valores de resistividad van de 72.6 a 492 Ω.m, los cuales corresponderían a materiales semi-consolidados. Este horizonte geoeléctrico se presenta en toda la sección del perfil.

7.2.5 Depósito de relaves Huinipampa - evaluación geoeléctrica setiembre 2015

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-S15H**

116. Ejecutada en forma longitudinal sobre el terraplén del depósito de relaves (ver Apéndice IIB, Figura IIB-1). Sus resultados muestran dos (2) zonas u horizontes geoeléctricos diferenciadas principalmente por la presencia de humedad o agua, y la presencia de un nivel freático, las cuales se describen a continuación:

- **1ra Horizonte Geoeléctrico**

117. Se presenta en toda la superficie del depósito de relaves. Existe una zona con mayor concentración de relaves con presencia de agua o humedad a partir de los 780 m de longitud en el perfil. A una profundidad promedio de 200 m se presentaría el probable nivel acuífero de la zona.

118. En este horizonte geoeléctrico se observa la presencia de agua o humedad que pasa por debajo del talud del depósito de relaves y continúa por el pie del depósito, donde

se observan valores bajos de resistividad que podría contener residuos de los minerales presente en los relaves.

119. Los valores de resistividad van de 8 a 51 Ω.m, lo que indicaría que está conformada principalmente por relaves con presencia de agua o humedad. El espesor de esta zona es de 110 a 180 m.

- **2da Horizonte Geoeléctrico**

120. Los valores de resistividad van de 51 a 140 Ω.m y corresponderían a materiales semi-consolidados. En el margen izquierdo se tiene un espesor de 300 m y hacia el centro del perfil disminuye a 100 m.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-S15H**

121. Ejecutada en la corona del depósito de relaves (ver Apéndice IIB, Figura IIB-2). Sus resultados se describen a continuación:

- **1ra Horizonte Geoeléctrico**

122. Los valores de resistividad van de 6.8 a 51 Ω.m, los cueles correspondería a relaves con presencia de humedad o agua parte superficial.

123. Este horizonte geoeléctrico se presenta en forma homogénea a lo largo de la corona del depósito de relaves. Este horizonte geoeléctrico se profundiza y tiene un espesor promedio de 150 m.

- ***2da Horizonte Geoeléctrico***

124. Se presenta en profundidad en el margen izquierdo del perfil. Los valores de resistividad van de 51 a 236 Ω.m, lo que correspondería a materiales semi-consolidados y que no están influenciados por los relaves del depósito. El espesor promedio de este horizonte geoeléctrico es de 70 m y continúa en profundidad.

- **3er Horizonte Geoeléctrico**

125. Los valores de resistividad van de 0.6 a 6 Ω.m, los cueles correspondería un acuífero afectado por la presencia de lixiviados provenientes del relave. Este se encuentra a una profundidad de 150 m entre las estaciones 400 a 580 en el perfil topográfico.

- **Interpretación de la Tomografía Geoeléctrica 3-S15H**

126. Ejecutada en la parte central del depósito de relaves (ver Apéndice IIB, Figura IIB-3). Sus características se describen a continuación:

- **1ra Horizonte Geoeléctrico**

127. Conforma la parte superficial del depósito de relaves y se presenta casi en forma homogénea en toda la extensión de esta. Debajo se encuentra un horizonte

geoeléctrico a 75 m de profundidad que presentaría el nivel hidrodinámico. A una profundidad promedio de 85 m, se presentaría el nivel acuífero de este horizonte geoeléctrico que coincidiría con la base donde se depositan los relaves.

128. Los valores de resistividad van de 11.4 a 59.9 Ω.m, los cuales indicarían un mayor grado de presencia de agua o humedad. Su espesor promedio es de 95 m.

- **2da Horizonte Geoeléctrico**

129. Los valores de resistividad van de 59.9 a 217 Ω.m, lo que correspondería a materiales semi-consolidados (representaría las faldas del cerro colindante con el depósito de relaves). Este horizonte geoeléctrico se presenta en el margen izquierdo del depósito de relaves, y continúa en profundidad.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 4-S16H**

130. Ejecutada en el margen derecho del depósito de relaves (agua estancada del depósito) (ver Apéndice IIB, Figura IIB-4). Sus características estratigráficas se describen a continuación:

- **1er Horizonte Geoeléctrico**

131. Se presenta en toda la extensión del superficial del perfil. Esta horizonte geoeléctrico en la parte superficial presentar un mayor grado de concentración de agua o humedad hasta una profundidad de 65 m que presentaría el nivel hidrodinámico que coincidiría con la base donde se depositan los relaves. De los 400 hasta 650 m de la longitud en el perfil, se presenta una mayor concentración de humedad o agua en los relaves.

132. Los valores de resistividad van de 10.1 a 54.2 Ω.m, los cuales indicarían la presencia de un relave con mayor grado de humedad o agua.

- **2do Horizonte Geoeléctrico**

133. Los valores de resistividad van de 54.2 a 165 Ω.m, los cuales corresponderían a materiales consolidados que conforman el cerro (islote) presente a un costado del depósito de relaves.

7.2.6 Depósito de relaves Huinipampa - evaluación geoeléctrica setiembre 2016

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 1-S16H**

134. Ejecutado al margen derecho del pie del depósito de relaves, con una longitud de 480 m y una profundidad de investigación de 200 m (ver Apéndice IIB, Figura IIC-1). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- **1er Horizonte Geoeléctrico**

135. Conformado la presencia de agua o humedad con valores de resistividad de 14.8 a 81.6 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales con presencia de agua o humedad.

- **2do Horizonte Geoeléctrico**

136. Este horizonte geoeléctrico en el margen izquierdo, tiene un mayor grado de consolidación, con valores de resistividad, de 81.6 a 293 Ω.m, representa a materiales consistentes, que no están influenciados por la presencia de agua.

- **3er Horizonte Geoeléctrico**

137. Conformado la presencia de un acuífero valores de resistividad de 14.8 a 51.6 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales con presencia de agua subterránea.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 2-S16H**

138. Ejecutado al margen derecho del pie del talud del depósito de relaves, con una longitud de 360 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IIB, Figura IIC-2). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

139. Conforma el horizonte geoeléctrico con presencia de agua o humedad, con valores de resistividad de 78.8 a 107 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales con presencia de agua o humedad.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

140. Se presenta en la parte superficial de la Sección valores de resistividad de 107 a 652 Ω.m, que correspondería a una Horizonte Geoeléctrico con materiales consolidados.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 3-S16H**

141. Ejecutado en forma paralela al pie del talud del depósito de relaves y una distancia de 200 m. Con una extensión de 800 m y una profundidad de investigación de 200 m, (ver Apéndice IIB, Figura IIC-3). Se han determinado un horizonte geoeléctrico que se explica a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

142. Este horizonte geoeléctrico, en su parte superior presenta materiales consolidados y de igual manera en profundidad, cuyas características se explica a continuación con valores de resistividad de 72.4 a 380 Ω.m, esta zona corresponde a materiales consolidados y que no están influenciados por la presencia de agua.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

143. Esta horizonte geoeléctrico, en la sección se presenta en la parte intermedia con valores de resistividad de 7.9 a 72.4 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, en su parte media, presentaría materiales con presencia de lixiviados con resistividades menores de 10 Ω.m proveniente del depósito de relaves.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 4-S16H**

144. Ejecutado en la parte posterior del cerro, con una longitud de 390 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IIB, Figura IIC-4). Se han determinado dos horizontes geoeléctricos que se explica a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

145. Este horizonte geoeléctrico conforma casi toda la parte superficial de la zona, con valores de resistividad de 88.9 a 161 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta zona corresponde a materiales consolidados.
146. Este horizonte geoeléctrico se presenta hasta una profundidad de 160 m, pero en su margen izquierdo está influenciado por la presencia de un acuífero.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

147. Este horizonte geoeléctrico representa al acuífero (en forma de un manantial) de la zona, con valores de resistividad de 40.2 a 72.9 Ω.m, que representarían a materiales semi-consolidados.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 5-S16H**

148. Ejecutado a continuación de la anterior tomografía, con una extensión de 220 m y una profundidad de investigación de 80 m (ver Apéndice IIB, Figura IIC-5). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

149. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona, presenta valores de resistividad de 63.6 a 132 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, esta estructura presenta materiales consolidados.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

150. Este horizonte geoeléctrico subyace a la primera horizonte geoeléctrico con valores de resistividad de 36.7 a 63.6 Ω.m, cuyos valores representarían a materiales con presencia de agua o humedad sin presencia de fluidos lixiviados. Este horizonte geoeléctrico se presenta a una profundidad promedio de 15 m y continúa en profundidad.

- **Interpretación de la tomografía geoeléctrica 6-S16H**

151. Ejecutado a continuación de la anterior tomografía, con una extensión de 330 m y una profundidad de investigación de 120 m (ver Apéndice IIB, Figura IIC-6). Se han determinado dos horizonte geoeléctricos que se explican a continuación:

- **1er Horizonte geoeléctrico**

152. Este horizonte geoeléctrico conforma la parte superficial de la zona, presenta valores de resistividad de 107 a 395 Ω.m, que, de acuerdo a estos valores, este horizonte geoeléctrico presenta materiales consolidados.

- **2do Horizonte geoeléctrico**

153. Este horizonte geoeléctrico subyace al primer horizonte geoeléctrico y se presenta como un horizonte geoeléctrico intermedio, con valores de resistividad de 85.8 a 107 Ω.m, que representarían a materiales con presencia de agua subterránea o humedad y estaría a una profundidad promedio de 30 m.

8 CONCLUSIONES

154. De acuerdo a las tres campañas geofísicas de tomografía eléctrica se ha podido identificar:

- Zonas de filtración de lixiviados proveniente de los depósitos de relave Ccamacmayo y Huinipampa.
- Un acuífero natural profundo posiblemente afectado por la presencia de lixiviados.
- Un acuífero natural superficial no afectado.

Zona de filtración de lixiviados

a. Depósito Relaves Ccamacmayo

155. Se ha identificado una pluma de lixiviados en las tomografías 2-J15C, la cual se ubica al este del depósito de relave Ccamacmayo. En la estación 310 m del perfil se ha registrado, desde superficie hasta una profundidad de 150 m, resistividades que van de 1.7 a 25 Ω.m. La misma filtración se observa en la línea 2-S16C, que se encuentra entre las estaciones 225 a 275 m, y a una profundidad de 30 m, presentando valores bajos de resistividad en el rango de 2.6 a 6.0 Ω.m. Asimismo, esta pluma se observa en la tomografía 3-S16C entre las estaciones 250 - 330m, y a una profundidad de 30 m; esta zona se encuentra a unos 50 a 150 m del dique, y presenta resistividades en el rango de 2.6 a 6.0 Ω.m, lo que evidenciaría la presencia de filtración en los lixiviados. Además, por la morfología de la anomalía, la pluma estaría asociada a la presencia de una falla geológica con dirección Este, la cual estaría siendo directamente influenciada por lixiviados provenientes de la zona de relaves.

b. Depósito Relaves Huinipampa

156. Se identificado una pluma en la tomografía 2-S15H entre las estaciones 100 a 200 m en el perfil, y a una profundidad de 80 a 100 m la presencia de lixiviados con

resistividades de 6.8 Ω.m, esta misma pluma aparece en la tomografía 1-J15H al Noroeste del depósito de relave de Huinipampa, entre las estaciones 400 a 800 m a una profundidad de 150 m, que se presentan desde la superficie hasta una profundidad de 50 m, y mostrando resistividades de 0.5 a 5.8 Ω.m. La continuación de esta pluma aparece en la tomografía 3-S16H, a una profundidad de 60 m. Otra zona de infiltración se presenta en la tomografía 6-J15H entre las estaciones 400 a 500 m, y a una profundidad de 50 m. El rumbo de la pluma es al noroeste del depósito de relaves Huinipampa.

Acuífero natural profundo afectado

a. Depósito de relaves Ccamacmayo

157. Se muestra en la línea tomográficas 3-J15C entre las estaciones 200 a 225 m, y a una profundidad de 225 m; así como en la tomografía 1-S15C entre las estaciones 400 a 100 m, y a profundidad de 240 m; y finalmente en la tomografía 1-S15C entre las estaciones 500 a 600 m a lo largo de la línea, y a una profundidad de 200 m un acuífero que estaría siendo afectado por la presencia de lixiviados debido a la presencia de bajos valores de resistividad menores a 5.0 Ω.m.

b. Depósito de relaves Huinipampa

158. Se muestra en la línea tomográficas 3-J15H entre las estaciones 500 a 600 m, y a una profundidad de 150 m; así como en la tomografía 4-J15H entre las estaciones 200 a 600 m de la línea, y a una profundidad de 200 m; y finalmente en la tomografía 1-S15H entre las estaciones 700 a 800 m, y a una profundidad de 200 m, al igual que en Ccamacmayo, un acuífero profundo que estaría siendo afectado por el depósito de relaves Huinipampa, esto debido a los bajos valores de resistividad menores a 5.0 Ω.m.

Acuífero natural no afectado

a. Depósito Relaves Huinipampa

159. Este se presenta en las líneas 3-S16H, 4-S16H y 5-S16H, con resistividades en el rango de 25 a 70 5.0 Ω.m entre las estaciones 0 a 20 en la primera aflora como manantial; en el caso de la segunda entre las estaciones 0 a 140 m, y a una profundidad de 25 m; y finalmente en la tercera entre las estaciones 30 a 210 m, y a una profundidad de 40 m. La presencia de este acuífero estaría marcada por la presencia del río Cañipía ubicado al sur del depósito de relaves Huinipampa.

9 RECOMENDACIONES

160. Los diferentes valores obtenidos en estas muestras podrán ser relacionados y comparados con los valores de resistividad obtenidos en los perfiles de tomografía geoeléctricas, y estos sirvan de insumo para posteriores evaluaciones.

161. Correlacionar con los monitoreo de aguas, estudio isotópico, aguas abajo en la dirección preferencial de las plumas identificadas en cada depósito de relaves.

10 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

Áctis, S., Raúl, (2000). Escombreras, Ubicación, estabilidad y contaminación ambiental.70.p

Albarado A. (2006). Aplicaciones Geofísicas para la detección y monitoreo de plumas de contaminación en faenas mineras. XI Congreso Geológico Chileno Antofagasta Vol. Nº 2 Comisión Geología aplicada. 7 p.

Aracival E. (2000). Evaluación de problemas medioambientales mediante tomografía eléctrica, 945 p.

C.J. Powers, Jody Wilson; Surface Geophysical investigation of the University of Connecticut landfill, Storrs, Connecticut

EPA Uso de técnicas Geofísicas Aéreas de Superficie y de pozo para lugares contaminados. 1997 EPA/625/R-92/007

EPA Innovación en la caracterización Geofísica de lugares con depósitos peligros EPA-542-R-00-003.

Echavarría (1977), depósitos de mineral, Universidad de La Plata, Argentina.
GEOSOFT; Montaj Induced Polarization, Induced Polarization and Resistivity Processing Extension for Oasis Montaj 6.4, Geosoft 2007.

GEOTOMO SOFTWARE, Geoelectrical Imaging 2D & 3D, Malasya

G.R. Koemer, Long Term temperatura monitoring of geomembranes at dry and wet landfills, Geosunthetic Institute, Departament of Civil Engineering, Drexel University, Philadelphia, PA 19104, USA.

Nelson, E., Forsythe, R., and Arit, I., 1994, Ridge collision tectonics in terrane development, J. S. American Earth Sci., 7, 271-278.

Peter Hewitt & Lucy Philip, Problems of Clay Dessication in composite Lining System, Departament of Earth Sciences, University of Ledds, Leeds United Kingdom.

R. N. Yong and H.R, Thomas, "Geoenvironnmental Engineering", Contaminated Ground: fate of pollutants and remediation, Published by Thomas Telford Publishing, Thomas Telford Services Ltd, 1 Heron Quay, London, E144JD, 1997.

Ravelo Daniela, 2007, Inversión e interpretación de datos de resistividad aparente en 2D, adquiridos en relieves topográficos, Sartenejas, Venezuela.

Ongley E.D (1997), Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos

Loke, M. (2002). Tomografía eléctrica para estudios ambientales. Barcelona: 62 p.
Paz J. (2010). Modelación hidrogeológica de depósito de estériles. Chile. 109 p.

Solana, C. (2014). Comparación de técnicas geofísicas para determinación de contaminación de suelos agrícolas, España 132 p.

TRX, Consulting. (2012). Tomografía resistiva eléctrica (ERT), para la caracterización de depósitos agregados, 2 p.

Gualberto, L (2015). Proyecto de exploración Sabina, comparación con los depósitos Arasi y Pinaya, franja metalogenética XXI, sur del Perú, 75 p.

Van, D. (2009). Mine Clousure Planing and implementation: contributing to sustainable mining practice: Omega, 346 p.

APÉNDICES

Apéndice IA: Secciones de tomografía eléctrica - zona Ccamacmayo julio 2015.
Apéndice IB: Secciones de tomografía eléctrica - zona Ccamacmayo setiembre 2015.
Apéndice IC: Secciones de tomografía eléctrica - zona Ccamacmayo setiembre 2016.
Apéndice IIA: Secciones de tomografía eléctrica - zona Huinipampa julio 2015.
Apéndice IIB: Secciones de tomografía eléctrica - zona Huinipampa setiembre 2015.
Apéndice IIC: Secciones de tomografía eléctrica - zona Huinipampa setiembre 2016.
Apéndice IIIA: Control de calidad de datos Ccamacmayo.
Apéndice IIIB: Control de calidad de datos Huinipampa.

V°B° - OEFA

APÉNDICE I.A

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA CCAMACMAYO JULIO 2015

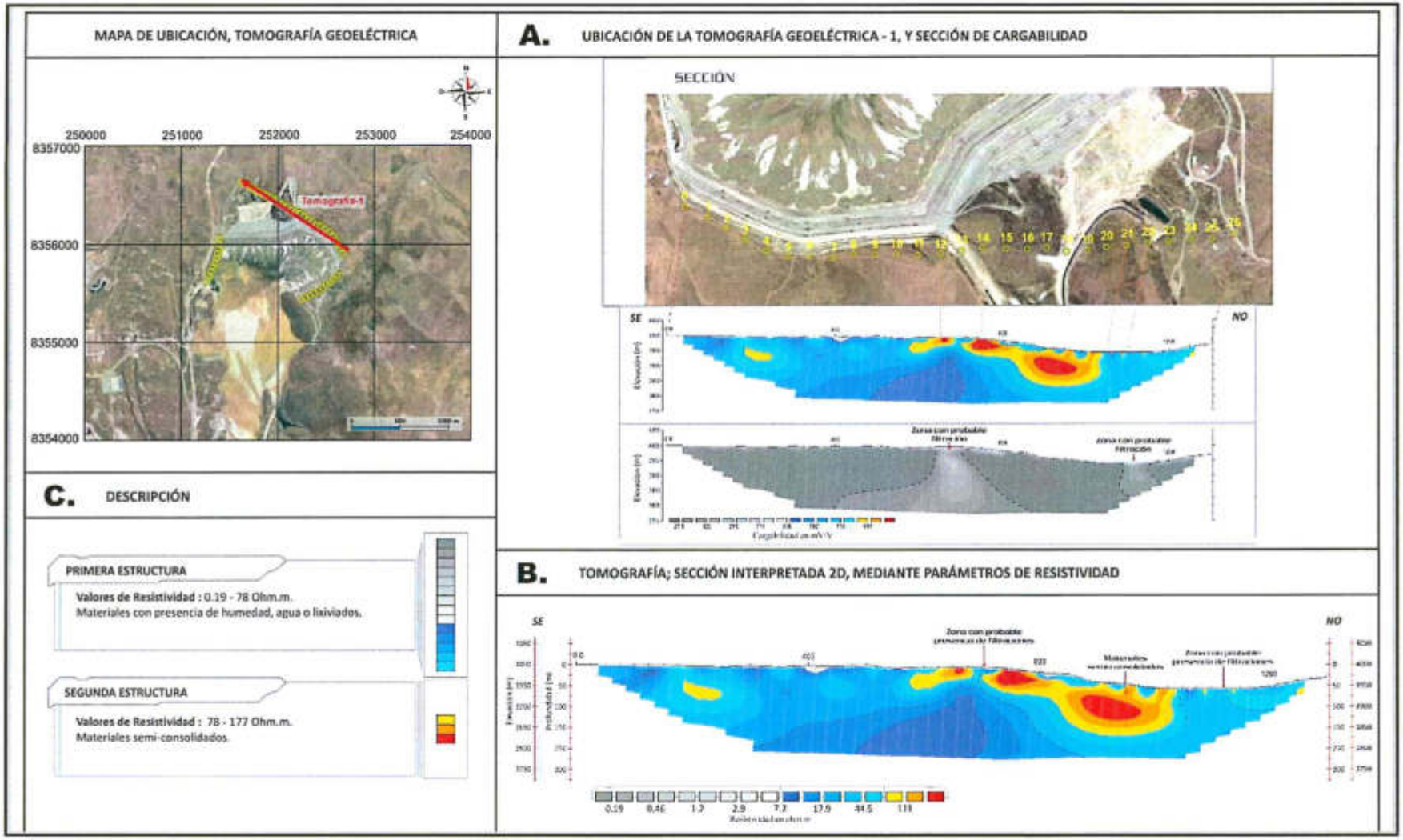


Figura IA.1 Línea Tomografía Geoeléctrica 1-J15C

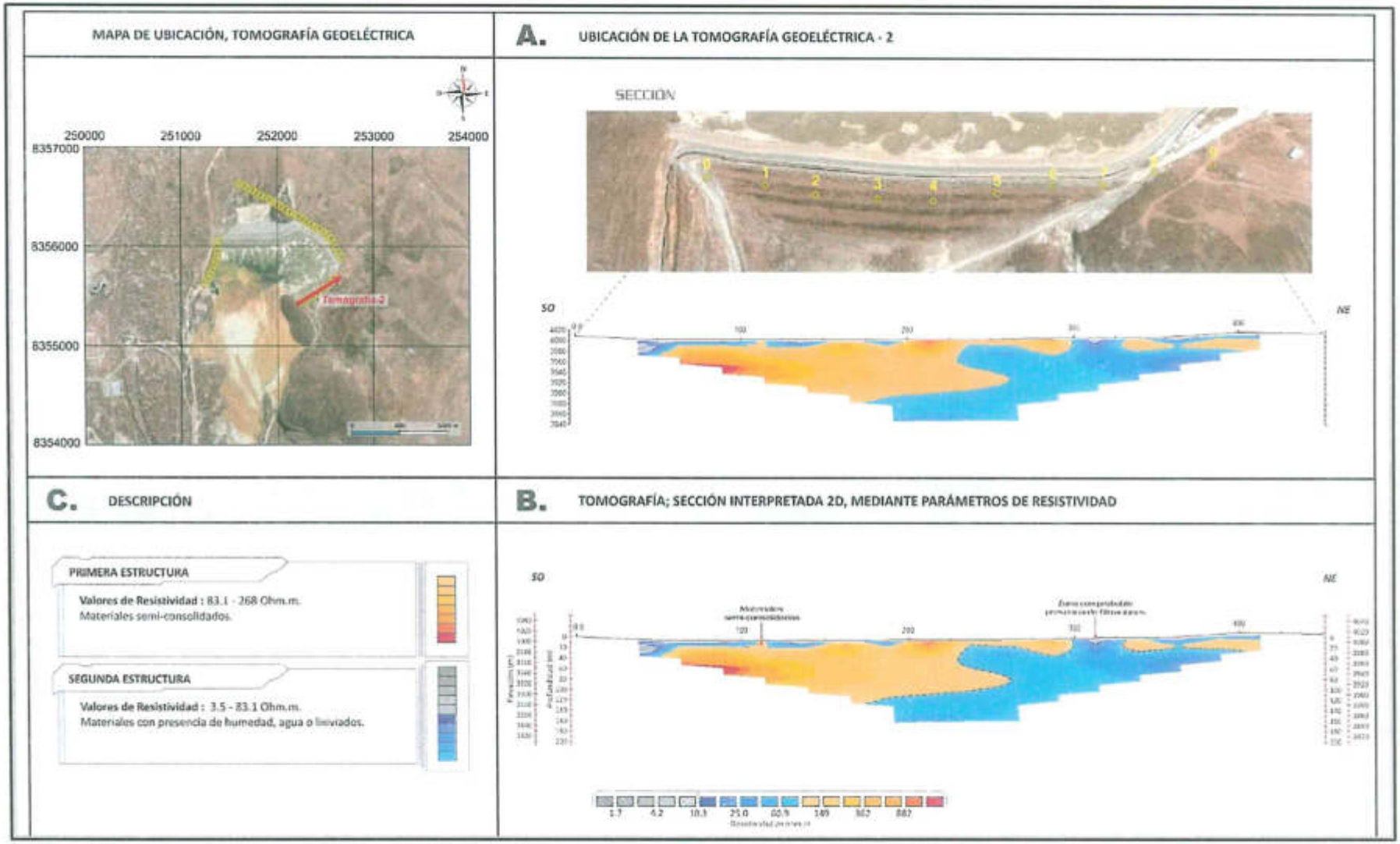


Figura IA.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-J15C

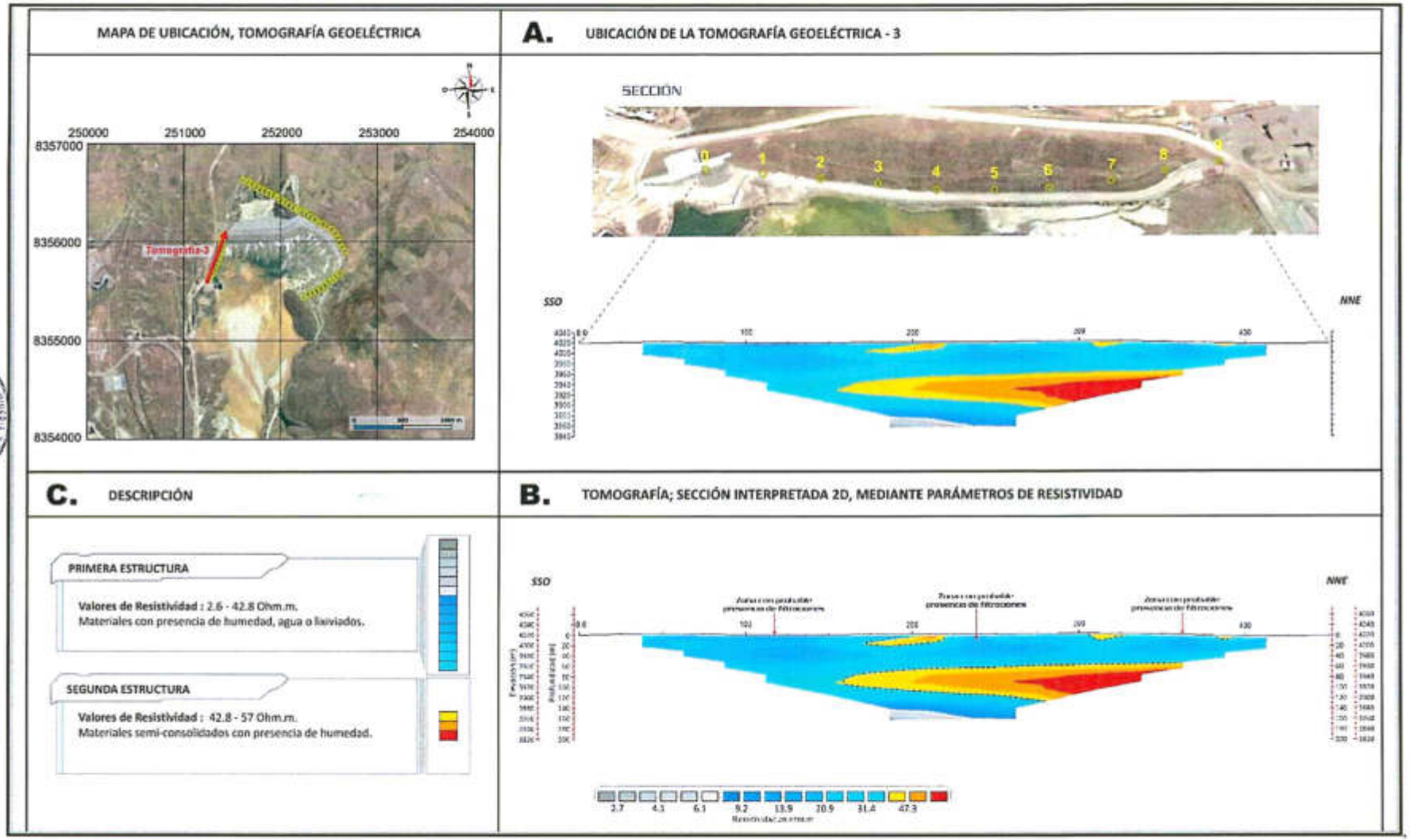


Figura IA.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-J15C

APÉNDICE I.B

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA CCAMACMAYO SETIEMBRE 2015

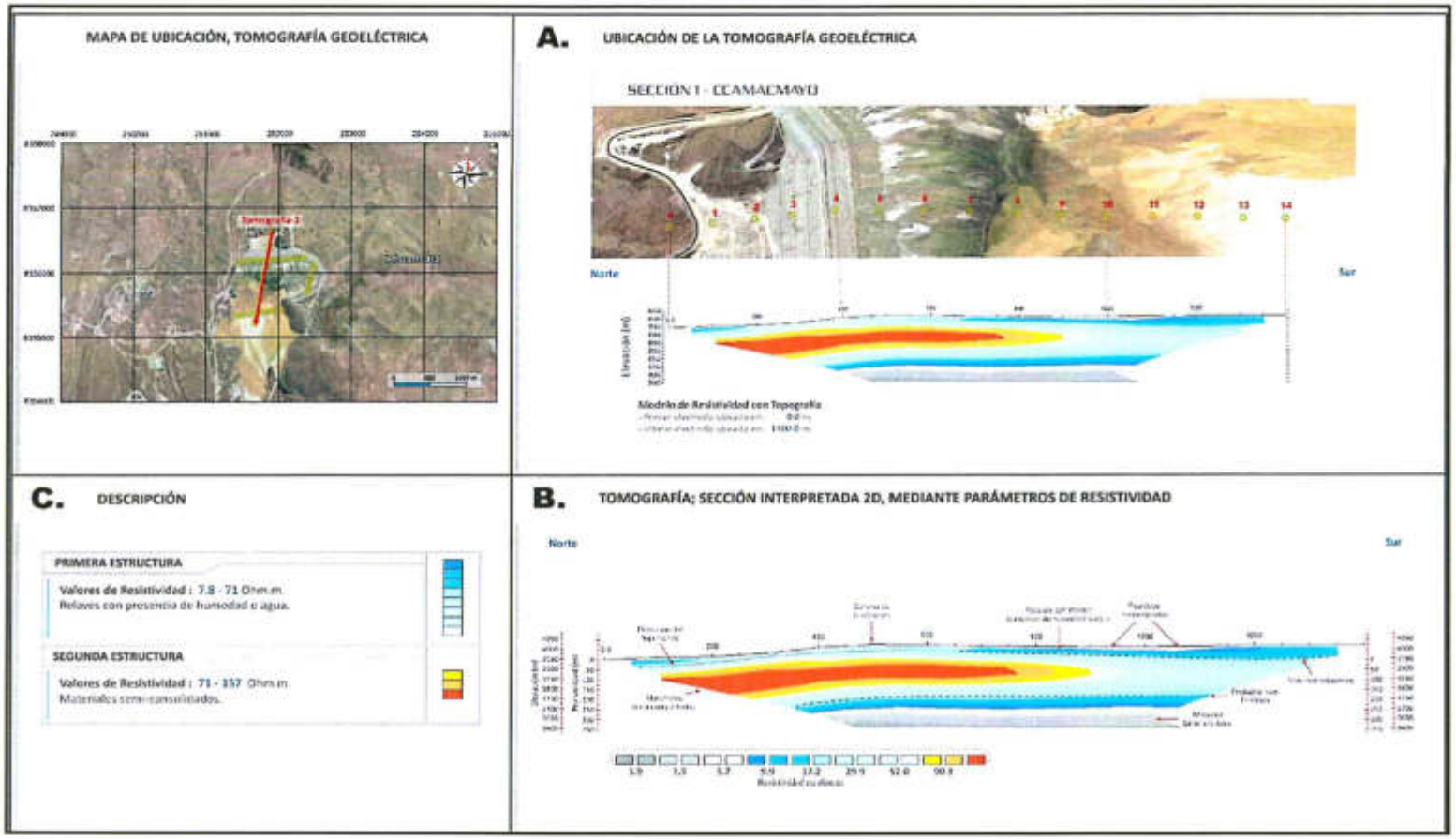


Figura IB.1 Línea Tomografía Geoeléctrica 1-S15C

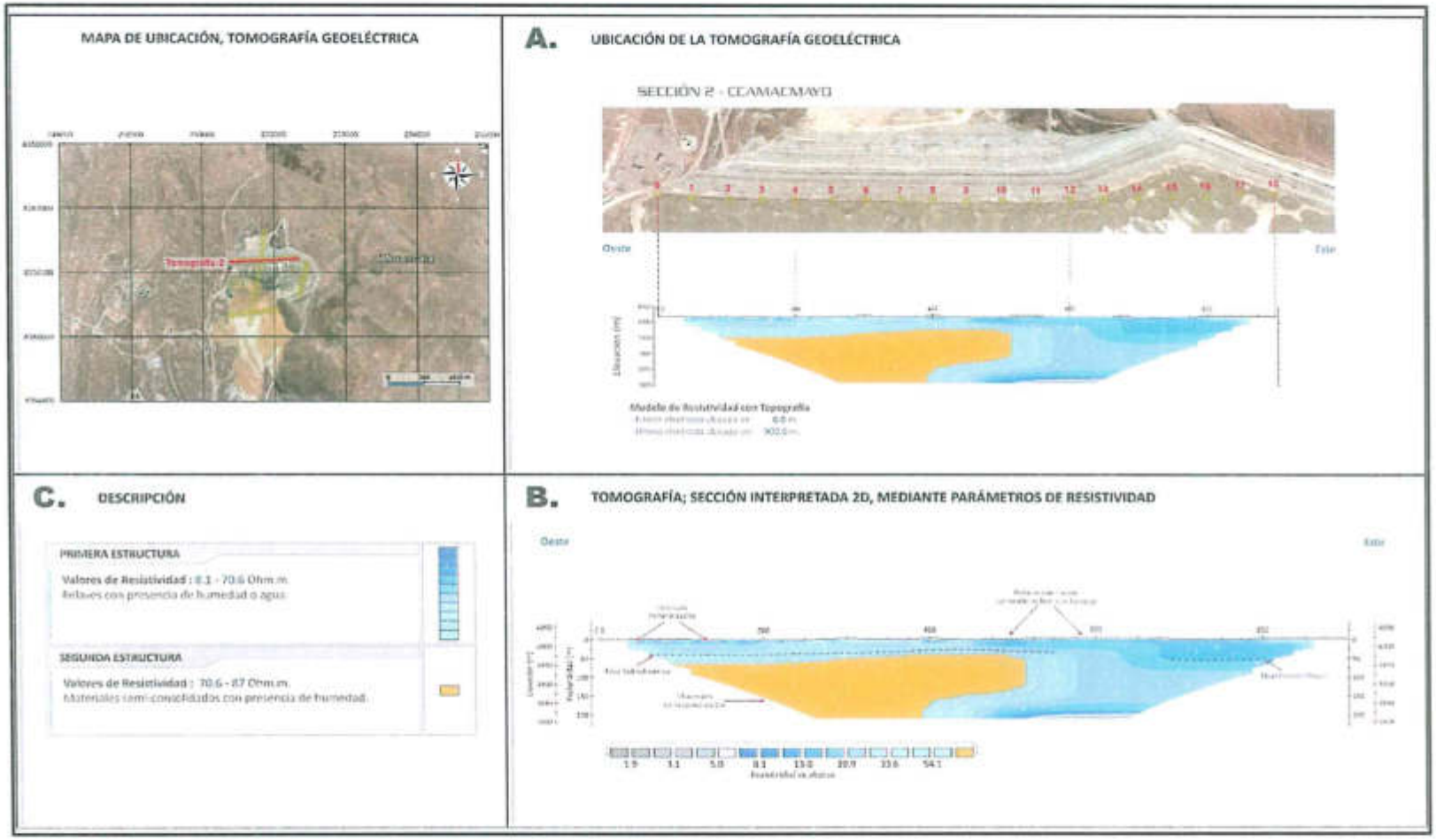


Figura IB.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-S15C

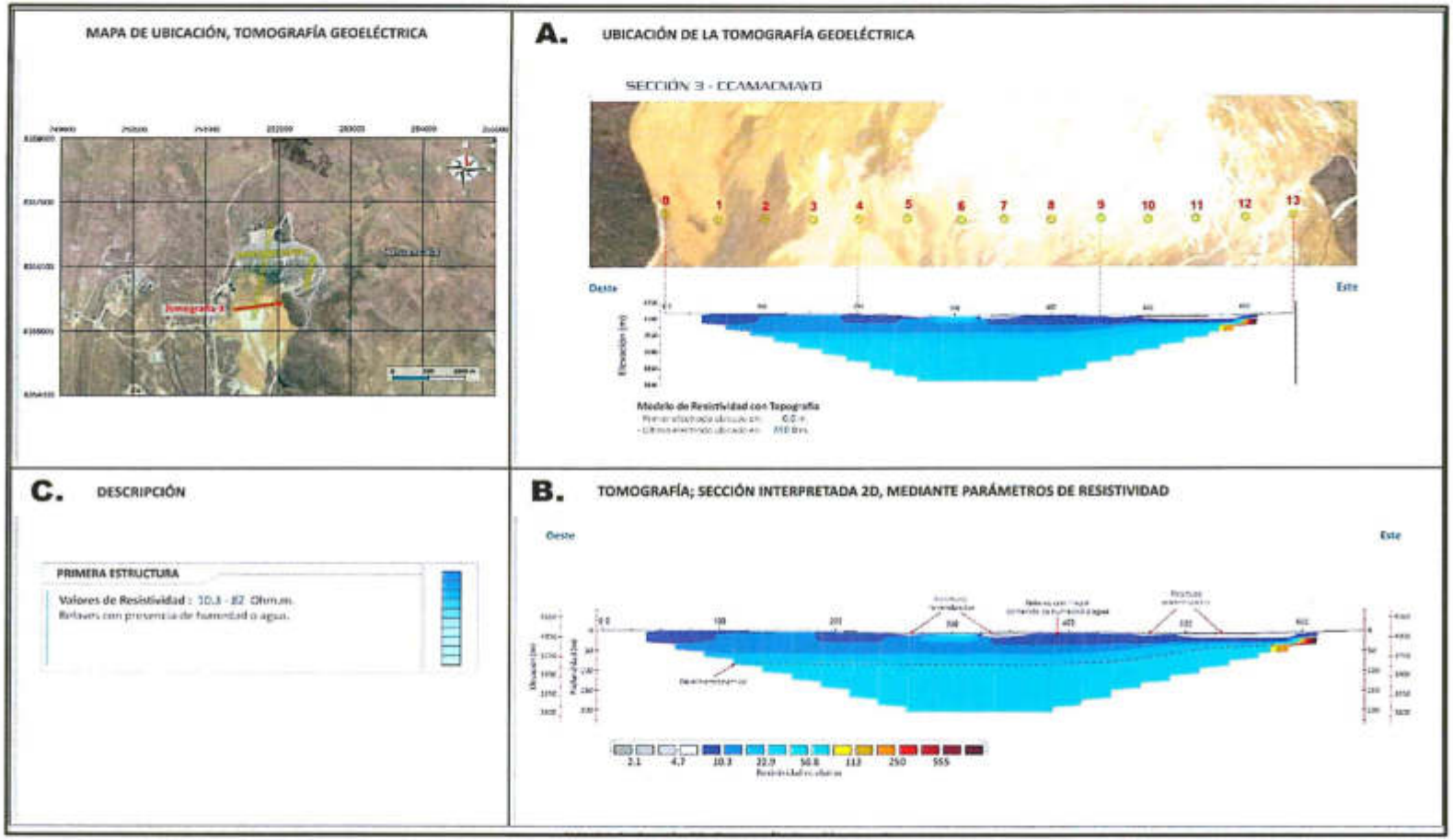


Figura IB.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-S15C

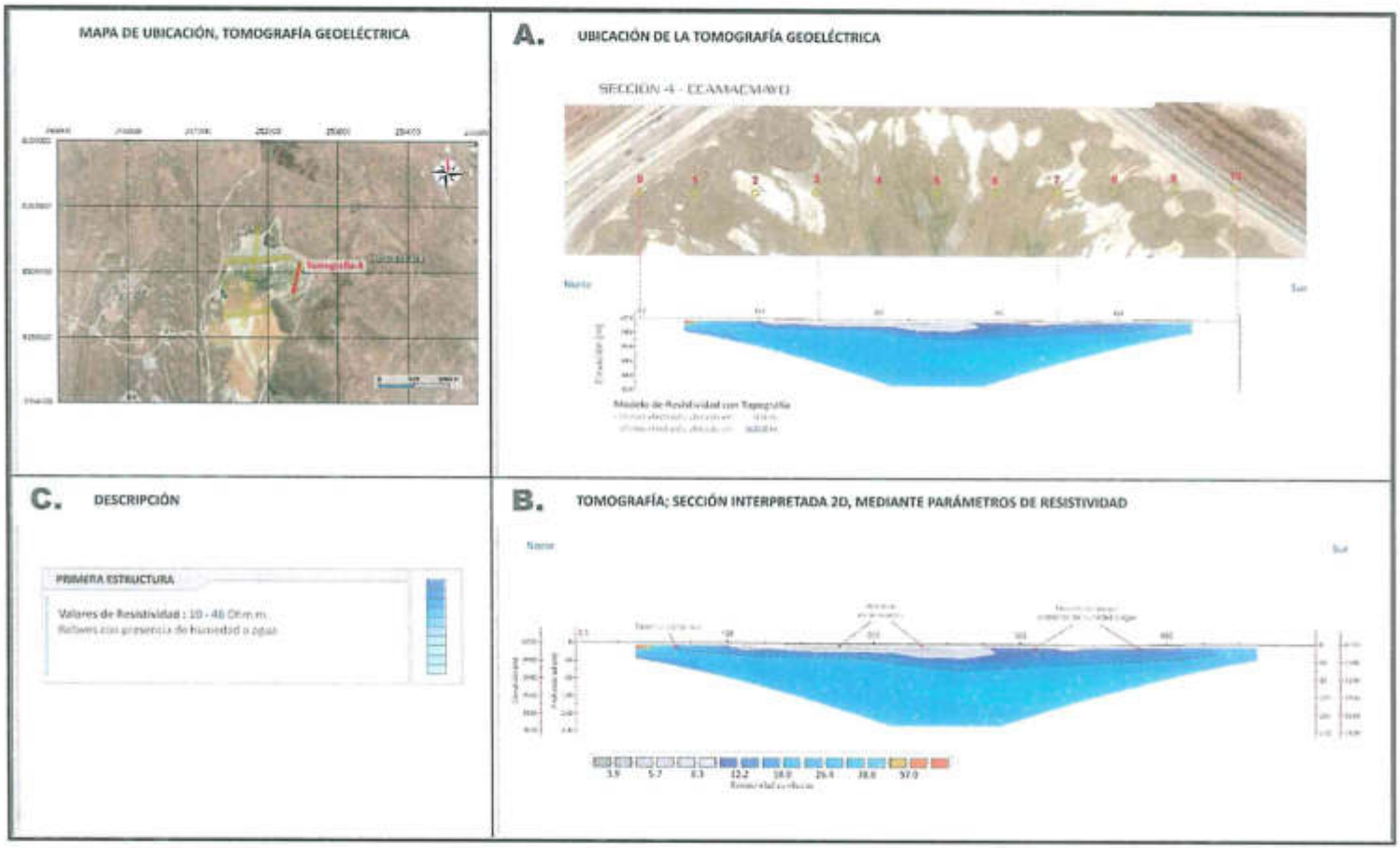
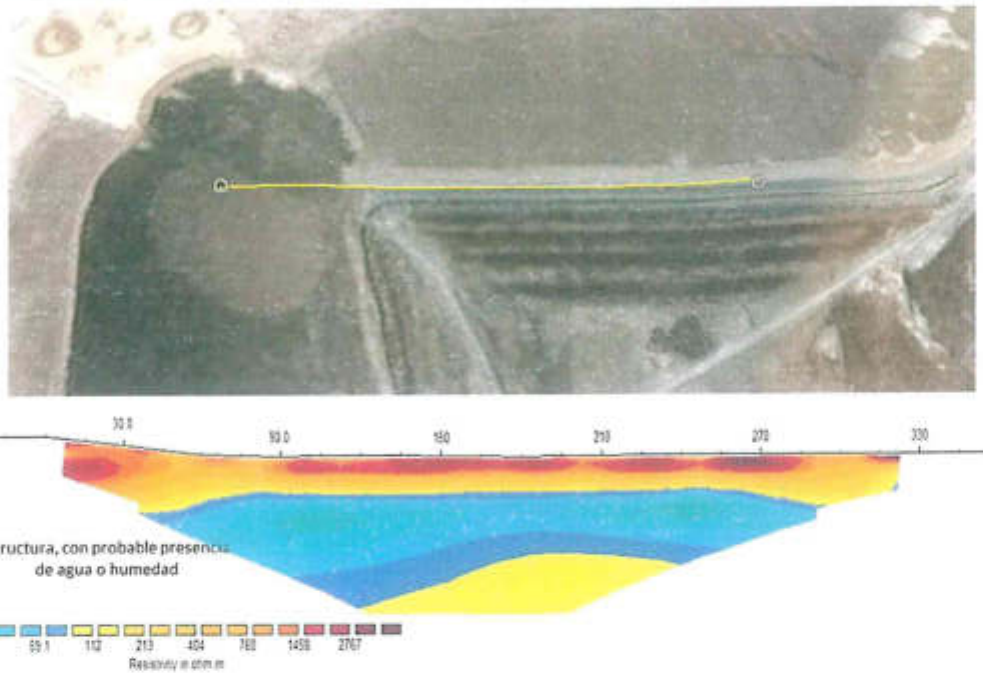


Figura IB.4 Línea Tomografía Geoeléctrica 4-S15C

APÉNDICE I.C

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA CCAMACMAYO SETIEMBRE 2016

A. SECCION INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOLÉCTRICA-1



B. MAPA DE UBICACIÓN

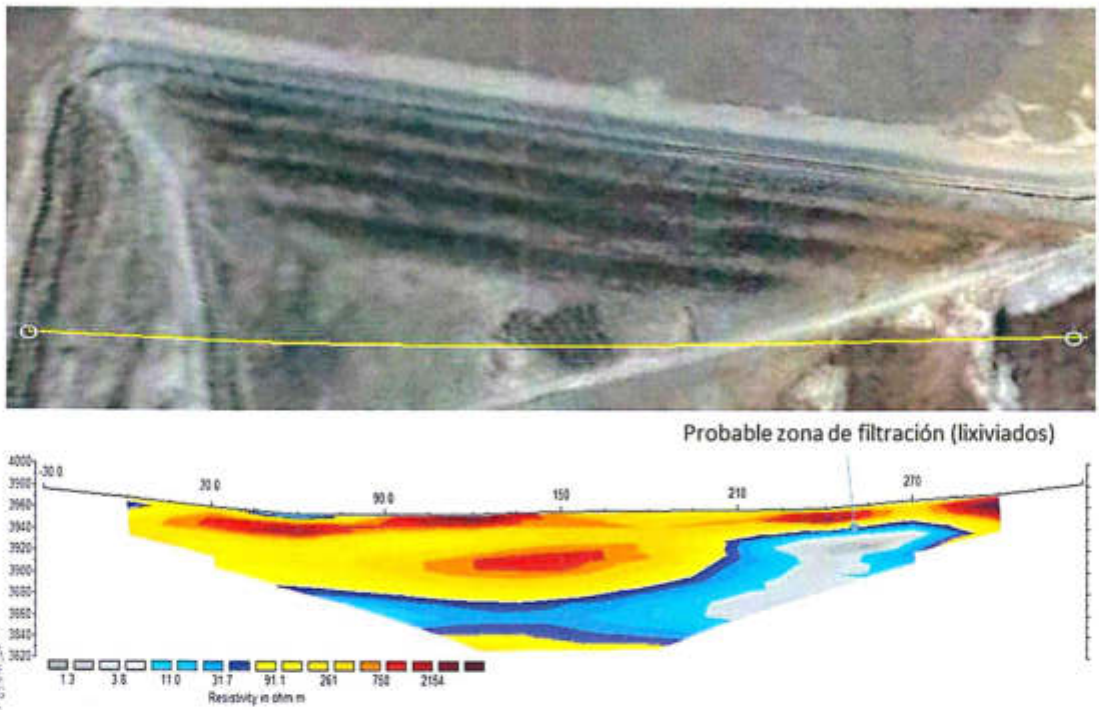


ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

Figura IC.1 Línea Tomografía Geoeléctrica 1-S16C

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOLÉCTRICA-2



B. MAPA DE UBICACIÓN

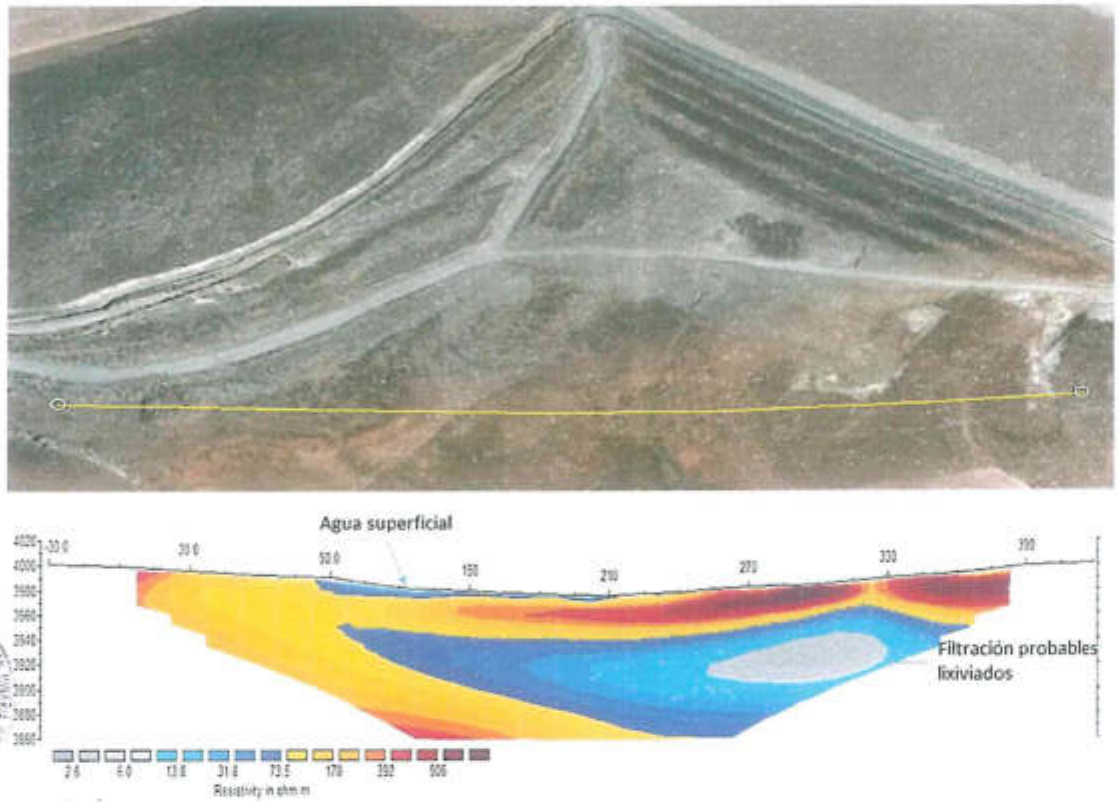


ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

Figura IC.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-S16C

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-3



B. MAPA DE UBICACIÓN

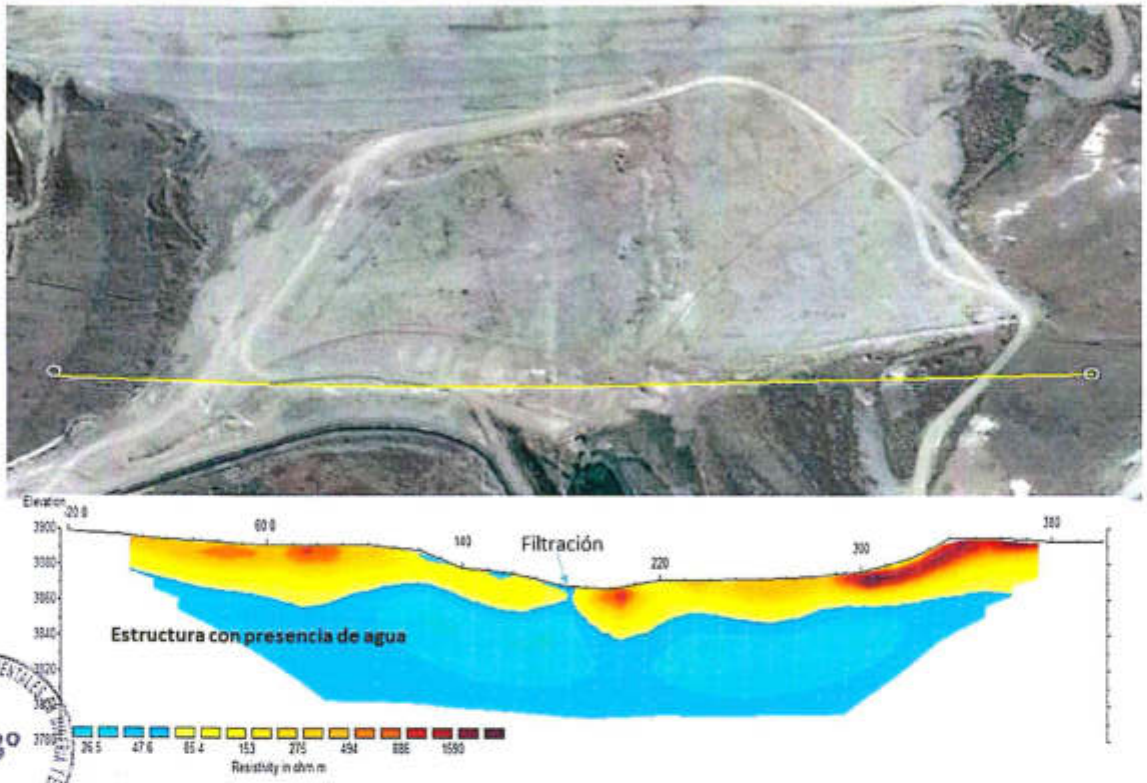


ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

Figura IC.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-S16C

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-4



B. MAPA DE UBICACIÓN



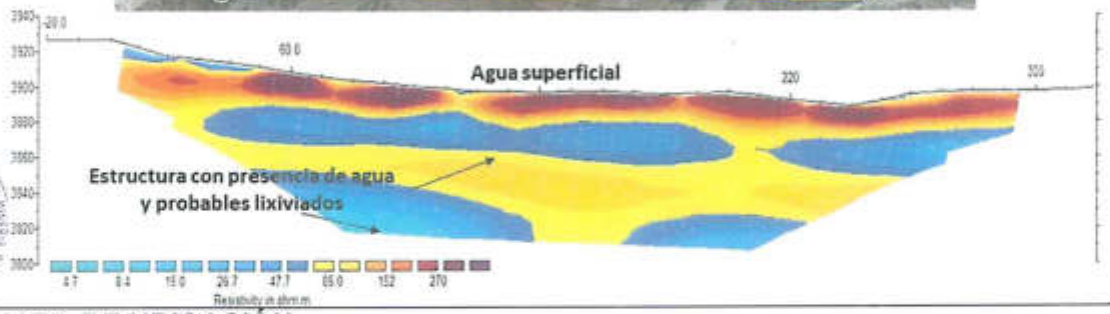
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

Figura IC.4 Línea Tomografía Geoeléctrica 4-S16C

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-5





B. MAPA DE UBICACIÓN

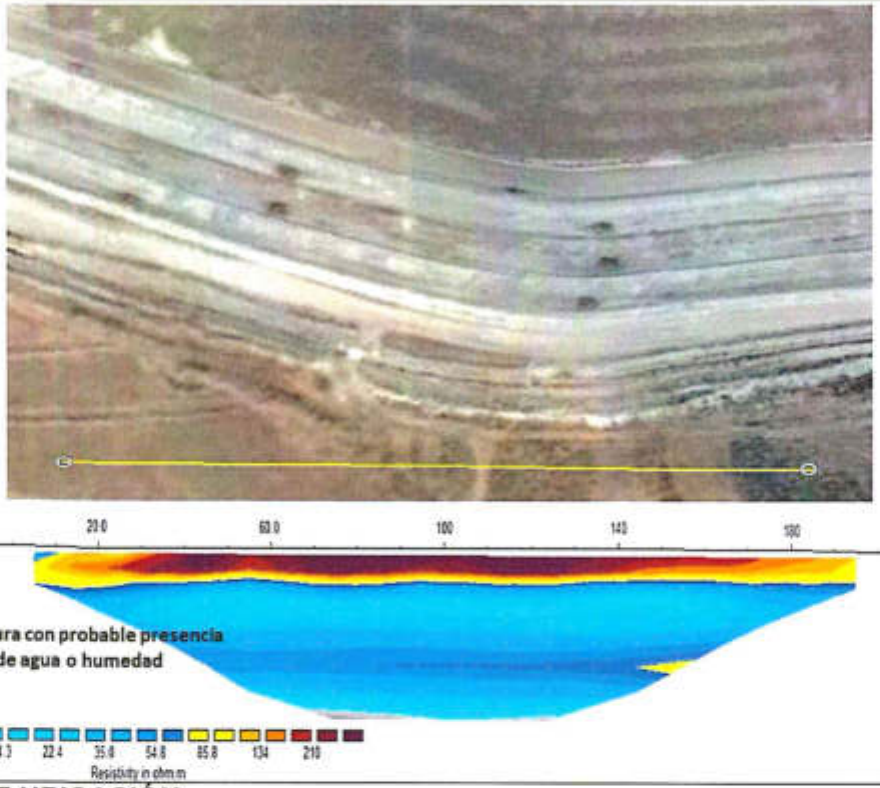


ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

Figura IC.5 Línea Tomografía Geoeléctrica 5-S16C

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-6



B. MAPA DE UBICACIÓN



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES CCAMACMAYO

FIGURA IC.6 Línea Tomografía Geoeléctrica 6-S16C

APÉNDICE II.A

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA HUINIPAMPA JULIO 2015

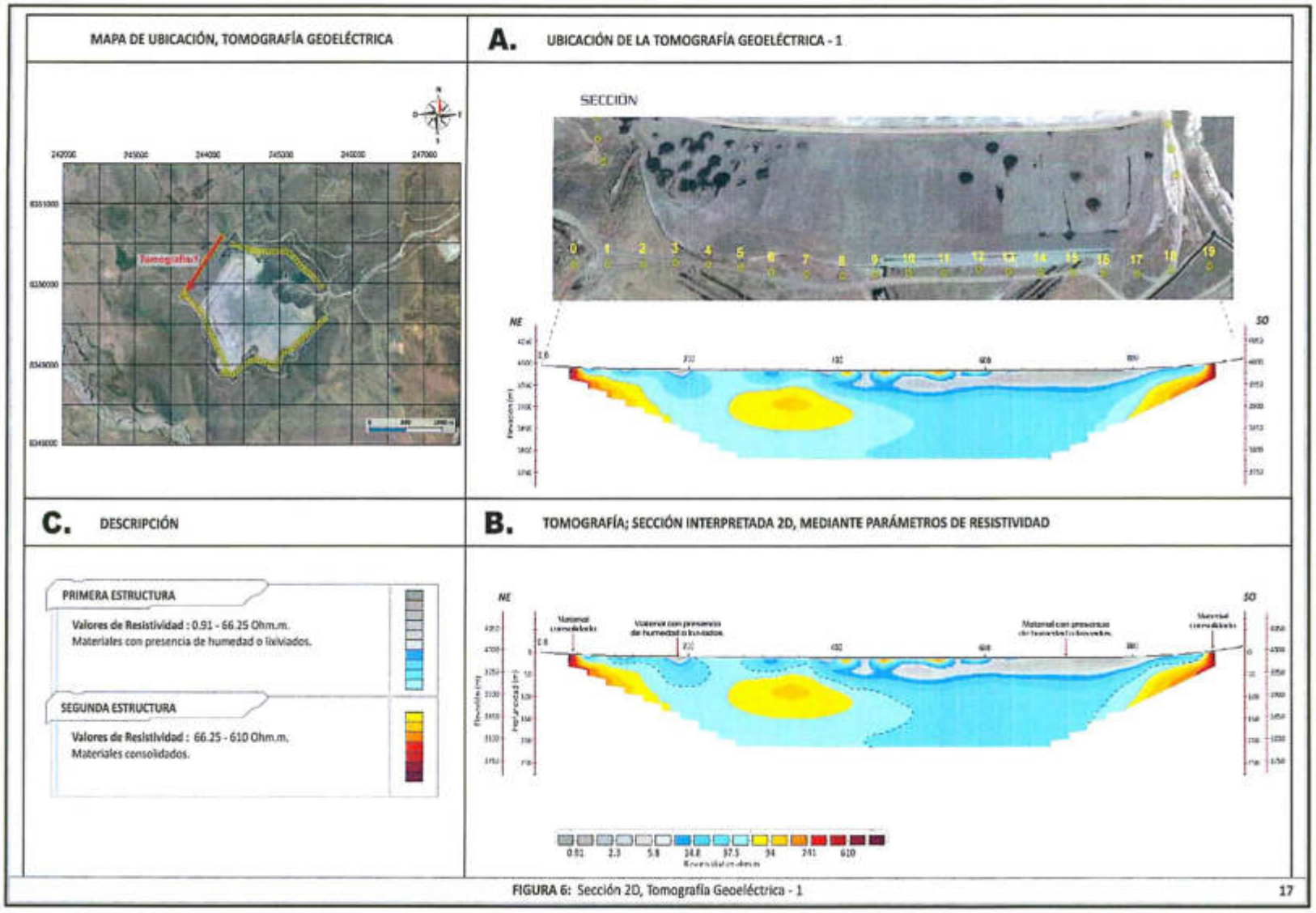
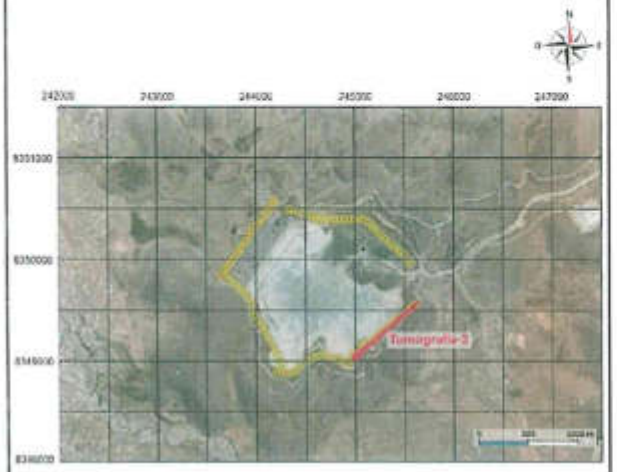


FIGURA 6: Sección 2D, Tomografía Geoeléctrica - 1

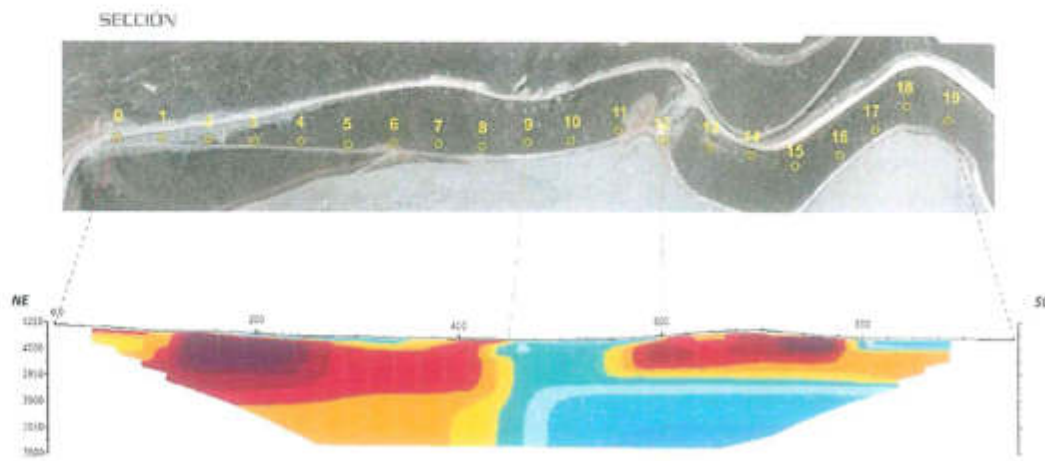
17

Figura IIA.1 Línea Tomografía Geoeléctrica 1-J15H

MAPA DE UBICACIÓN, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA



A. UBICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 2



C. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 2.3 - 86.2 Ohm.m.
Materiales con probable presencia de humedad, agua o lixiviados.

SEGUNDA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 86.2 - 562 Ohm.m.
Materiales consolidados.

B. TOMOGRAFÍA; SECCIÓN INTERPRETADA 2D, MEDIANTE PARÁMETROS DE RESISTIVIDAD

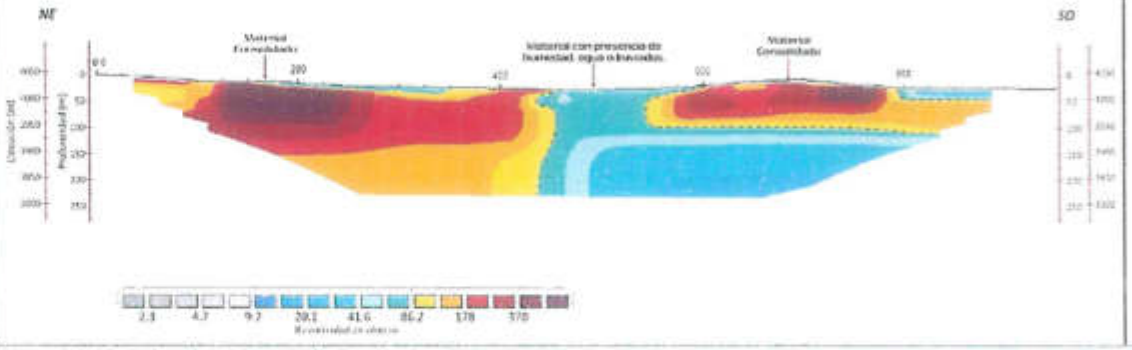


FIGURA 7: Sección 2D, Tomografía Geoeléctrica - 2

20

Figura IIA.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-J15H

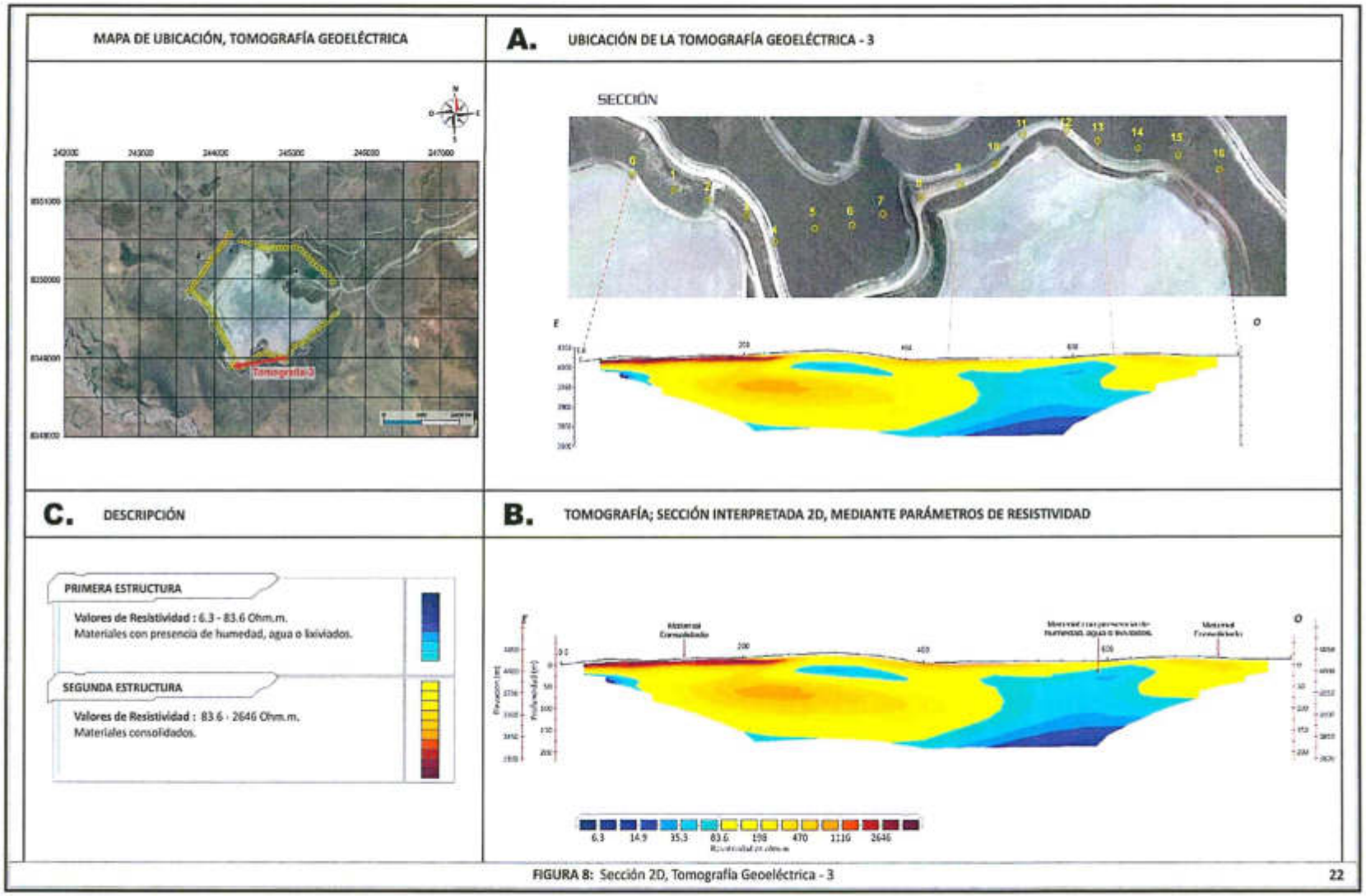


FIGURA 8: Sección 2D, Tomografía Geoeléctrica - 3 22

Figura IIA.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-J15H

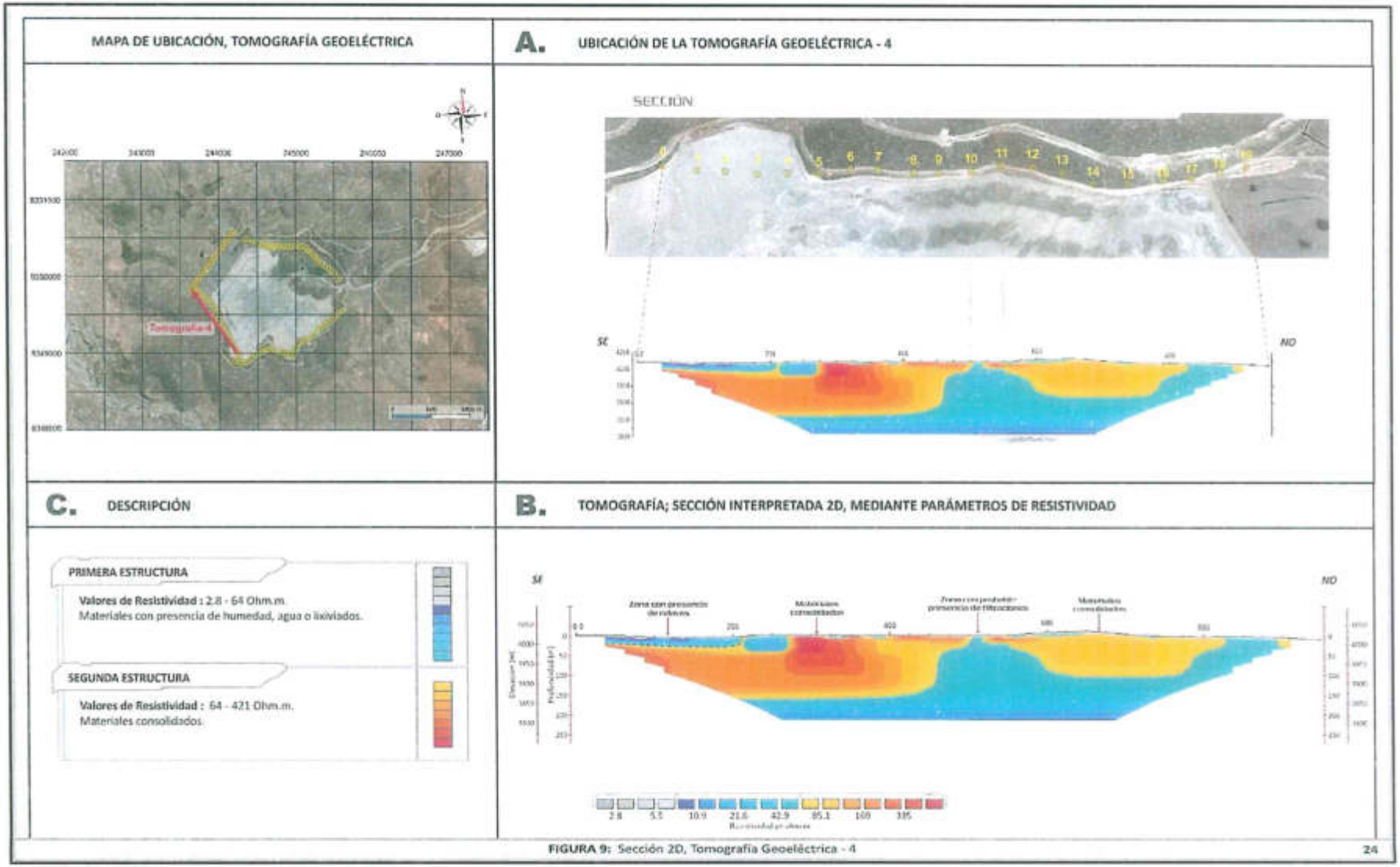


FIGURA 9: Sección 2D, Tomografía Geoeléctrica - 4

24

Figura IIA.4 Línea Tomografía Geoeléctrica 4-J15H

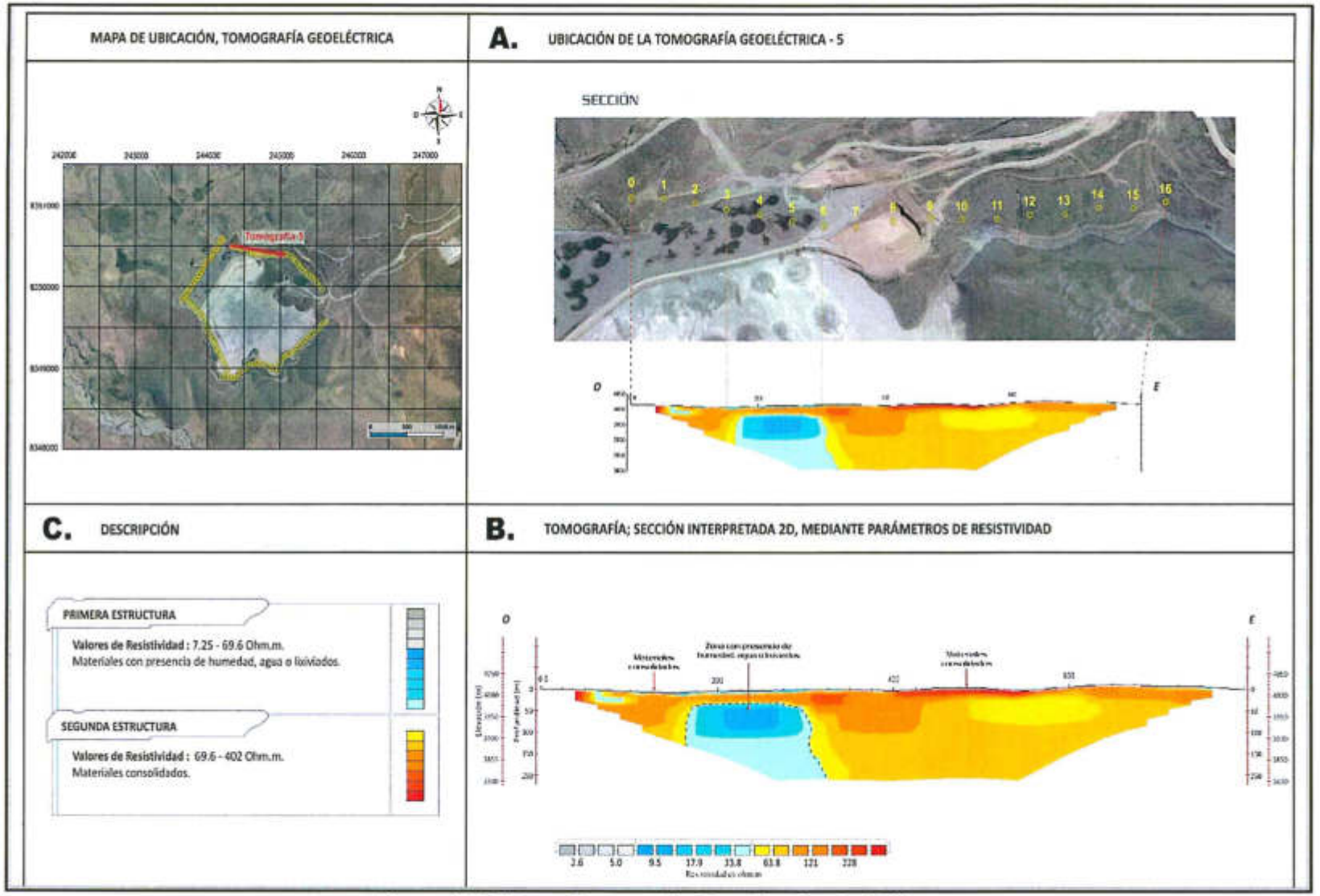
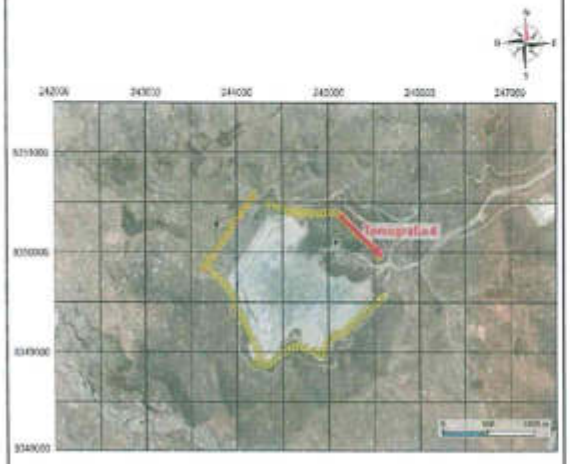
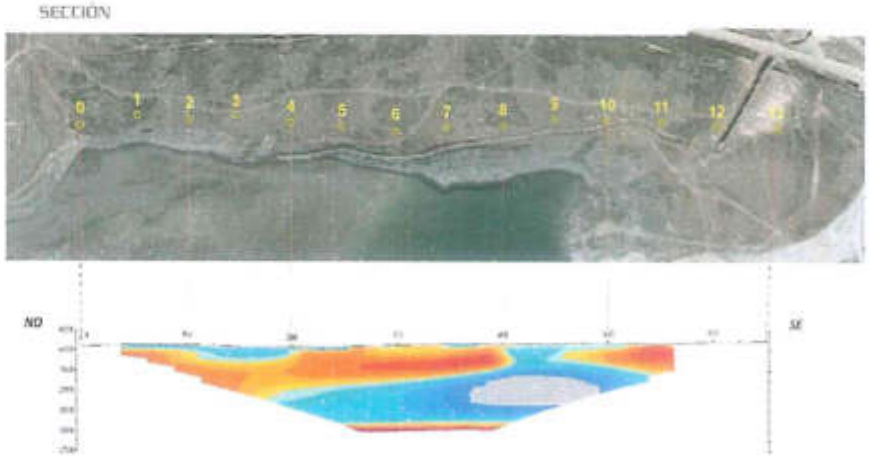


Figura IIA.5 Línea Tomografía Geoeléctrica 5-J15H

MAPA DE UBICACIÓN, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA



A. UBICACIÓN DE LA TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA - 6



C. DESCRIPCIÓN

PRIMERA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 6.0 - 72.6 Ohm.m.
Materiales con presencia de humedad, agua o lixiviados.

SEGUNDA ESTRUCTURA

Valores de Resistividad : 72.6 - 492 Ohm.m.
Materiales consolidados.

B. TOMOGRAFÍA; SECCIÓN INTERPRETADA 2D, MEDIANTE PARÁMETROS DE RESISTIVIDAD

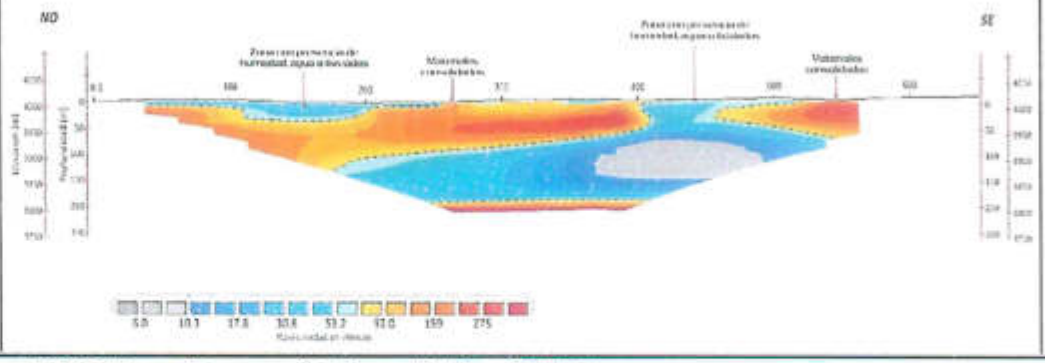


Figura IIA.6 Línea Tomografía Geoeléctrica 6-J15H.

APÉNDICE II.B

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA HUINIPAMPA SETIEMBRE 2015

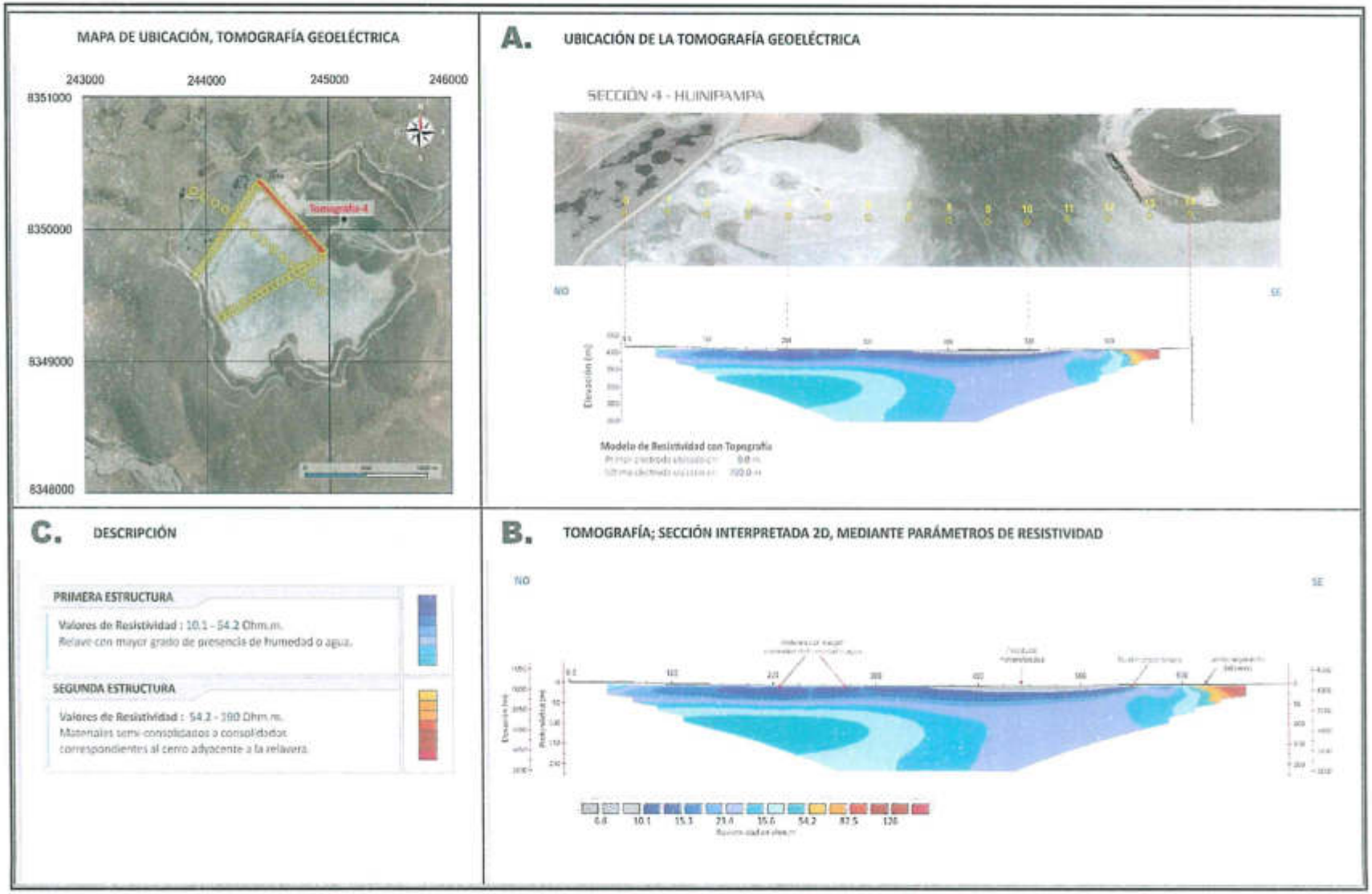


Figura IIB.1 Linea Tomografía Geoeléctrica 1-S15H

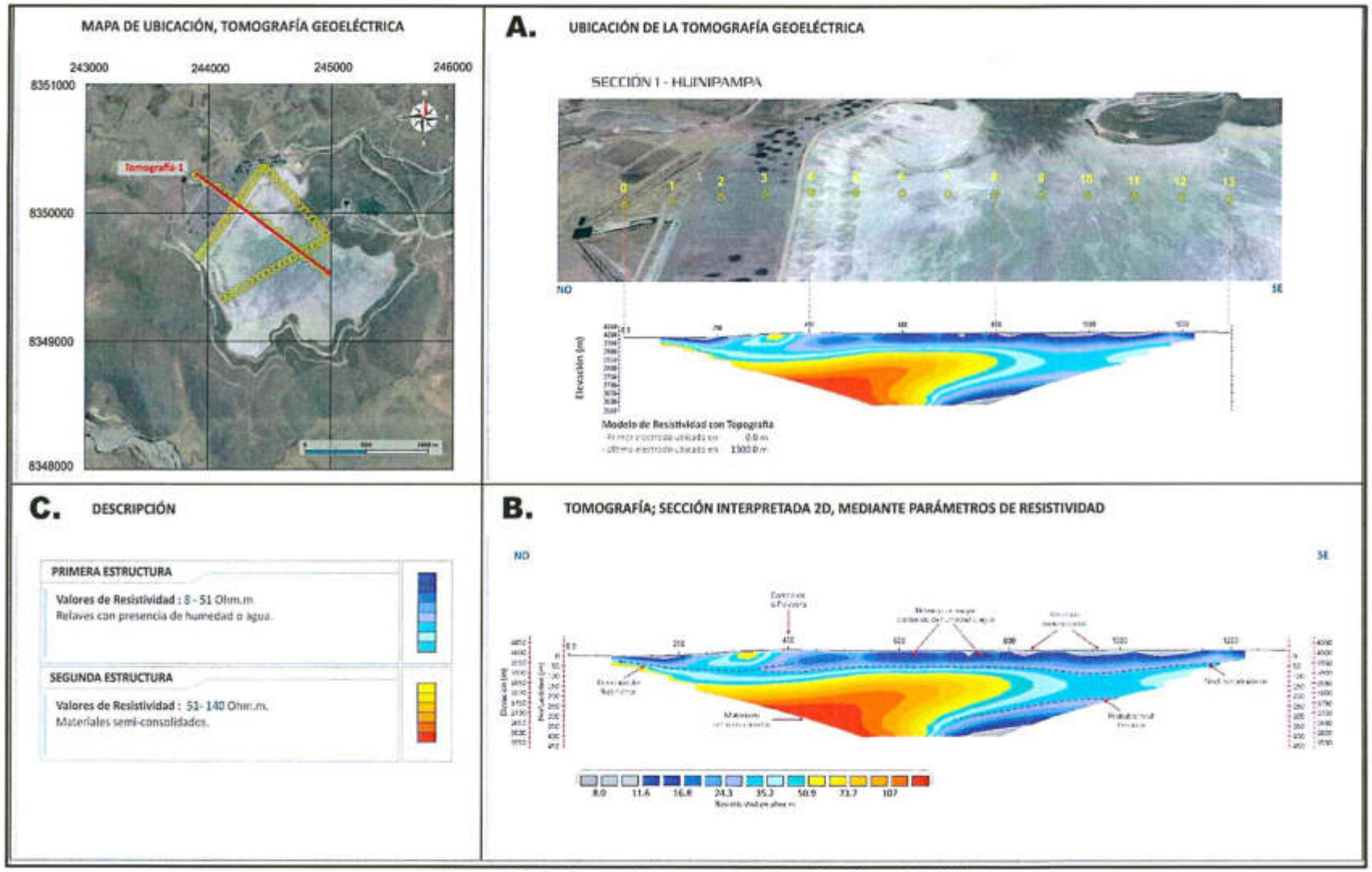


Figura IIB.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-S15H

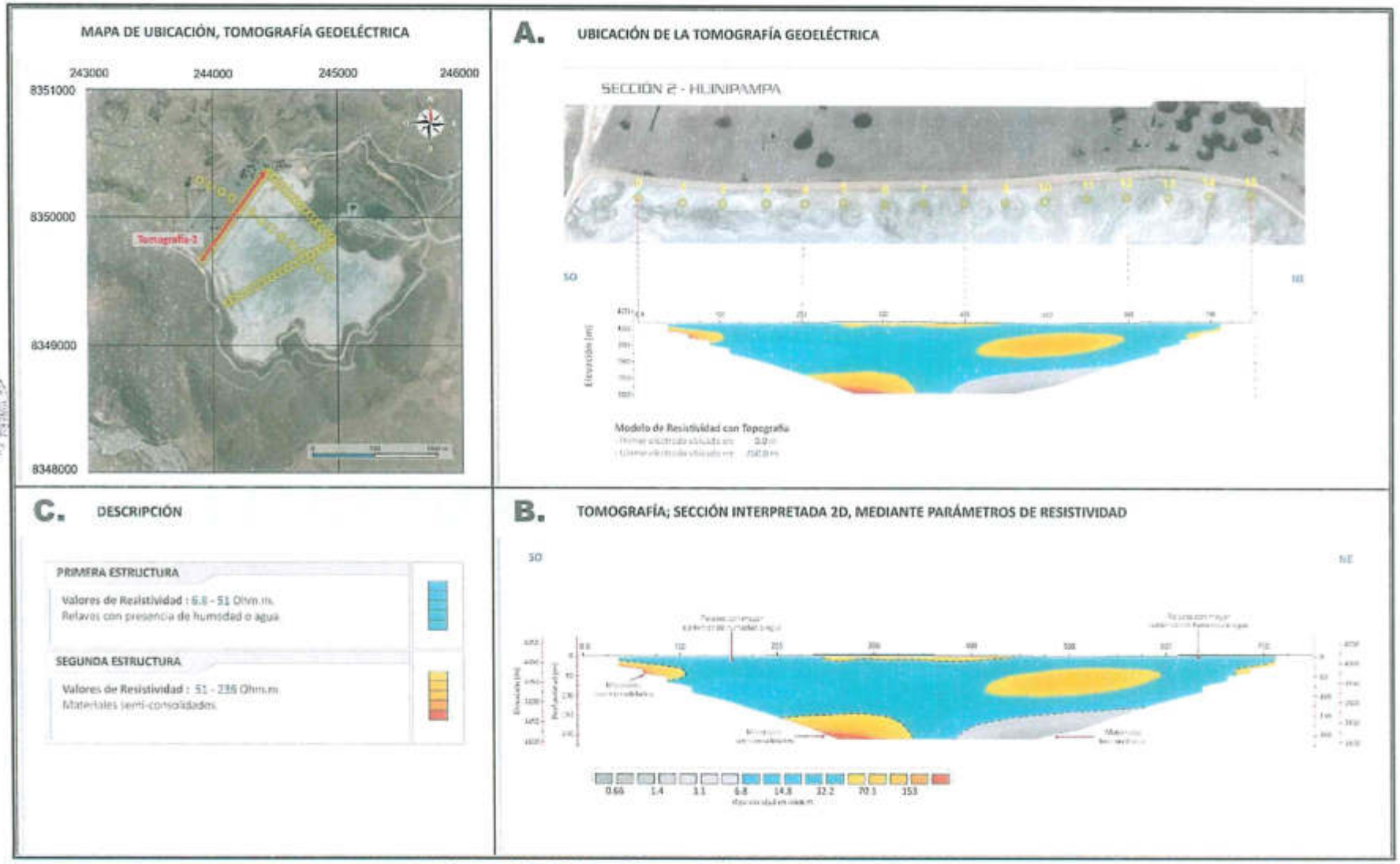


Figura IIB.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-S15H

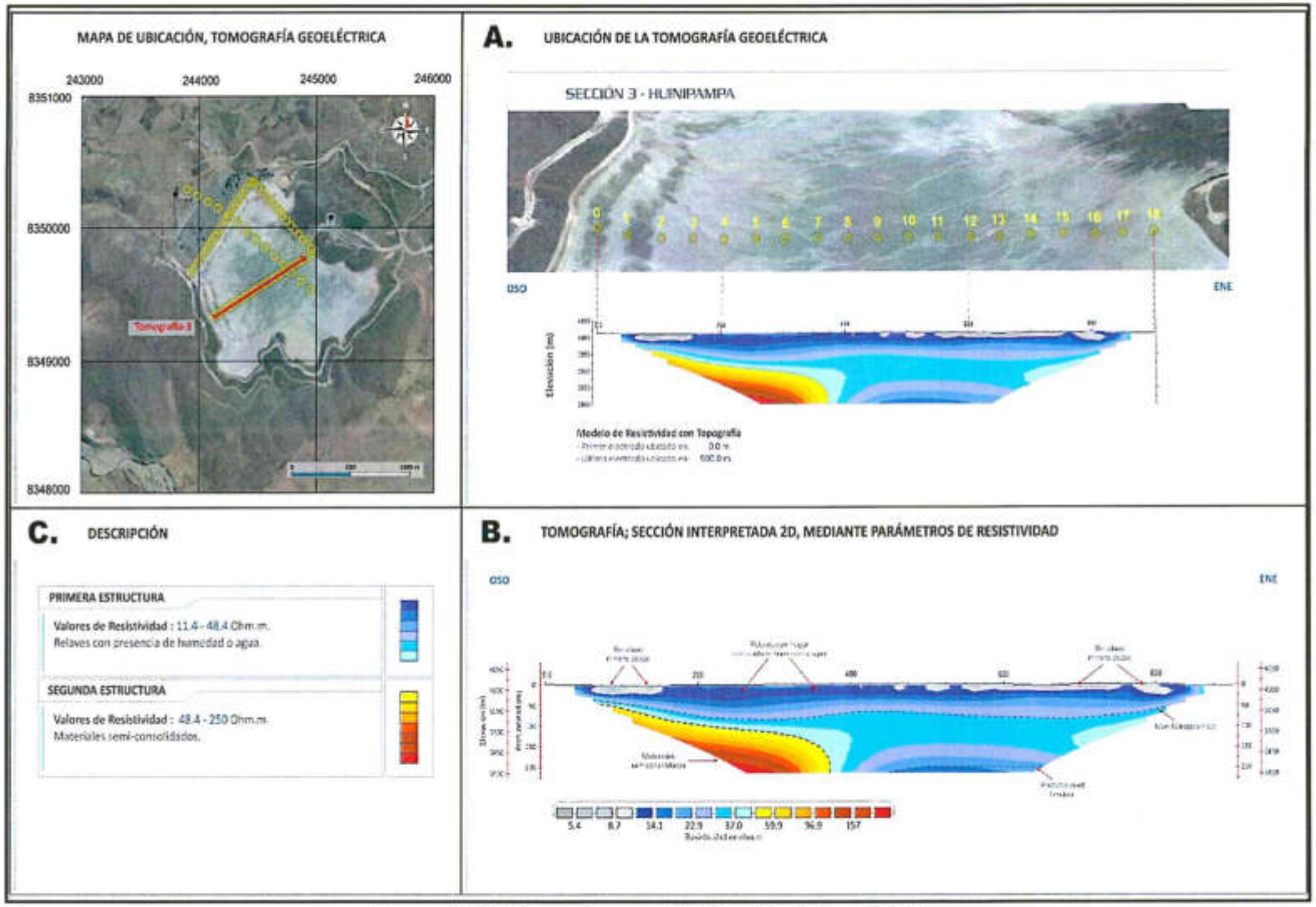
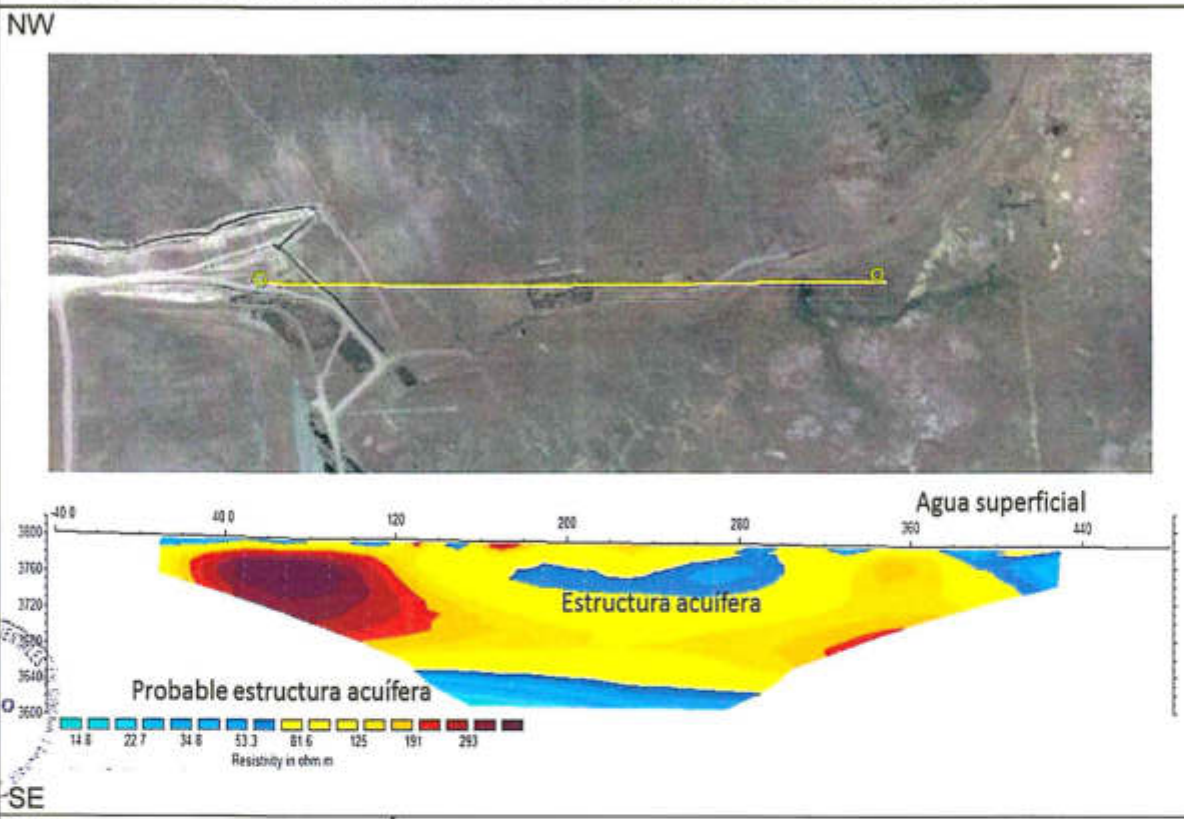


Figura IIB.4 Línea Tomografía Geoeléctrica 4-S15H

APÉNDICE II.C

SECCIONES DE TOMOGRAFÍA ELÉCTRICA ZONA HUINIPAMPA SETIEMBRE 2016

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOLÉCTRICA-1



B. MAPA DE UBICACIÓN



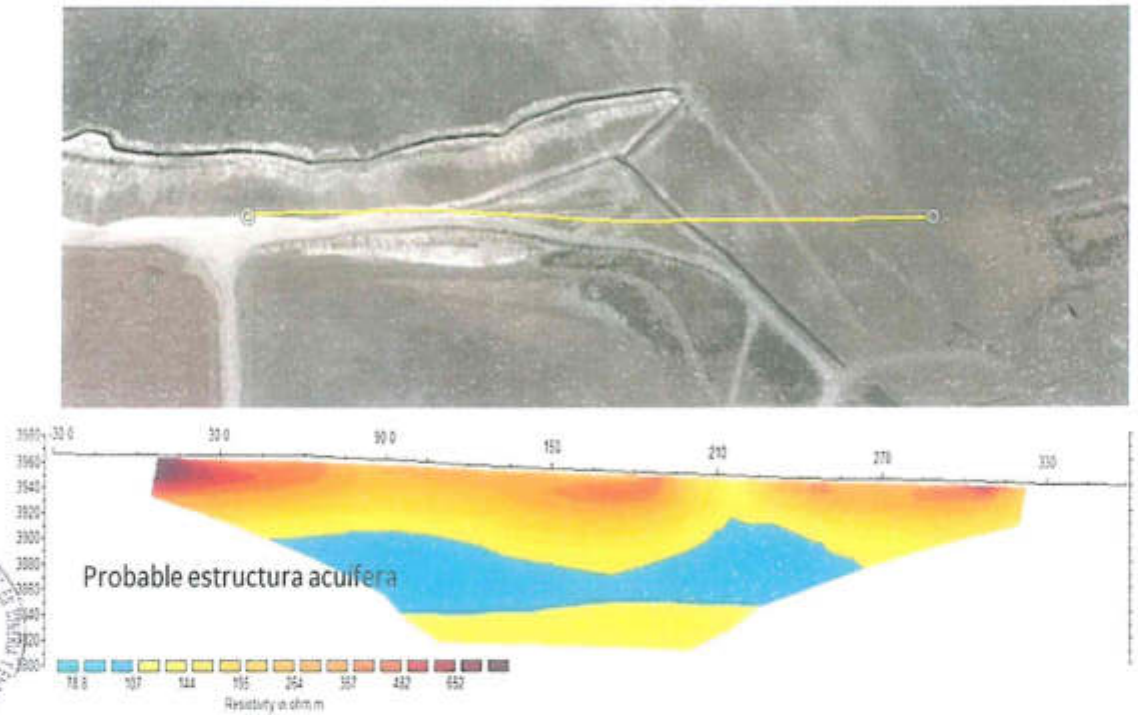
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.1 Línea Tomografía Geoeléctrica 1-S16H

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-2

NW SE



B. MAPA DE UBICACIÓN



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

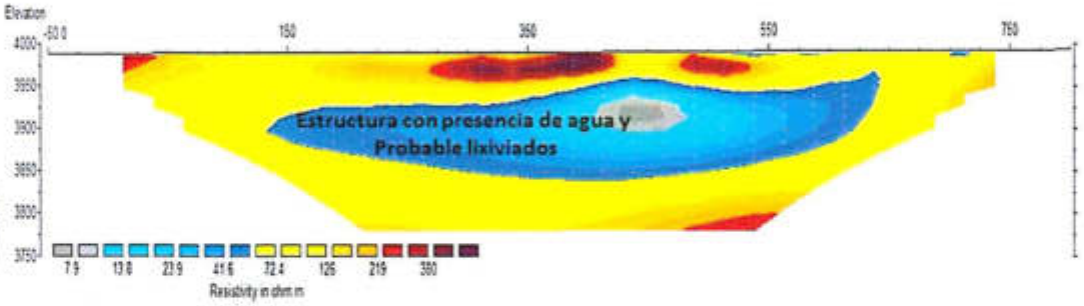
EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica | DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.2 Línea Tomografía Geoeléctrica 2-S16H

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOLÉCTRICA-3

NW SE





V°B° - OEFA

B. MAPA DE UBICACIÓN



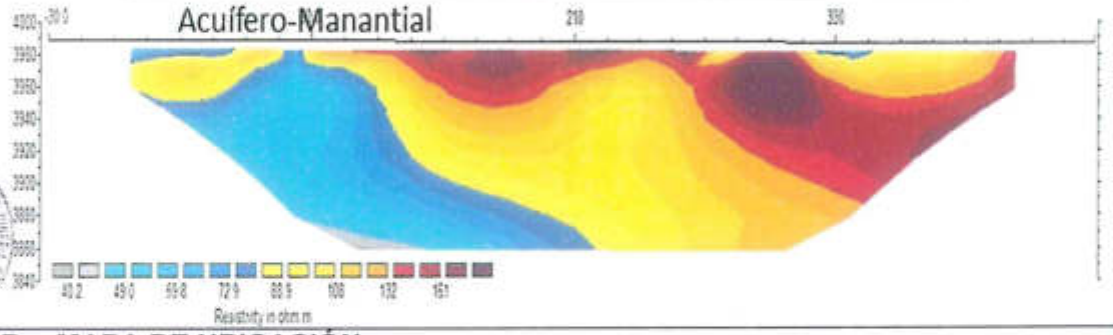
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-S16H

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOLÉCTRICA-4





B. MAPA DE UBICACIÓN



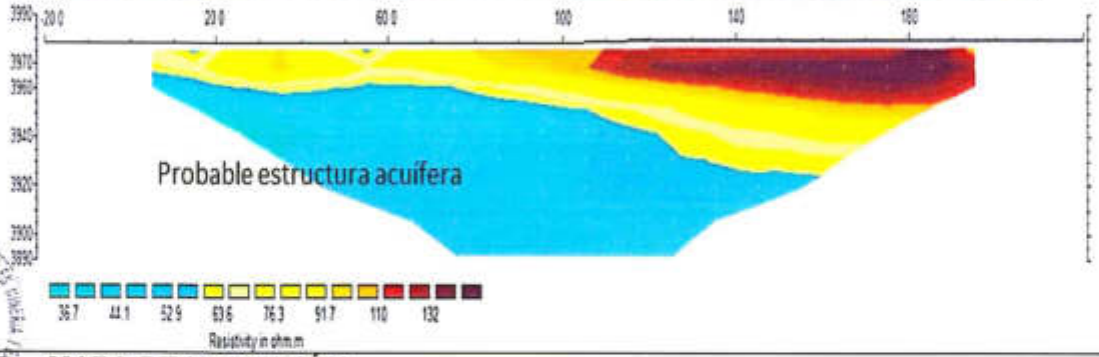
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.3 Línea Tomografía Geoeléctrica 3-S216H

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-5





B. MAPA DE UBICACIÓN

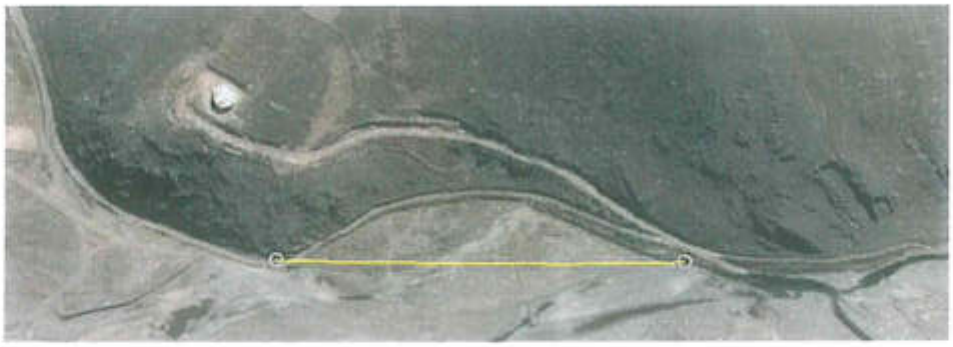


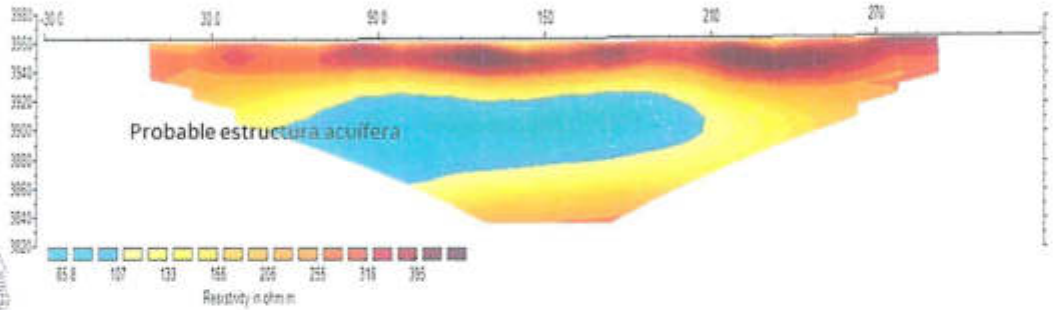
ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.4 Línea Tomografía Geoeléctrica 4-S16H

A. SECCIÓN INTERPRETADA, TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA-6





B. MAPA DE UBICACIÓN



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN: Tomografía Geoeléctrica	DEPÓSITO DE RELAVES HUINIPAMPA

Figura IIC.5 Línea Tomografía Geoeléctrica 5-S16H

ANEXO IIIB
FICHA DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS GEOFÍSICOS, ZONA HUINIPAMPA

A. CONTROL DE CALIDAD ADQUISICIÓN DE DATOS DE RESISTIVIDAD

A.1 EQUIPO UTILIZADO

Tabla 1, Características Equipo Utilizado

EQUIPOS UTILIZADOS	
Trasmisor Modelo	TRANSMISOR IP/RES HT5000W
Trasmisor Marca	INNOVA ELECTRONIC
Número de Serie	HT5000W103
Receptor Modelo	ELREC Pro de 10 Canales
Receptor Marca	IRIS INSTRUMENT
Número de Serie	2315-1952341470-373
Motor Generador	Marca MEBA, 6500 (D) DC
Numero Serie	390F T56811070004726
Cantidad de Electrodos	15-24
Fecha de Calibración	Abril 2017

A.2 CALIBRACION RECEPTOR

Tabla 2, Tipo de Calibración

MANUAL	Manual (Contacto conductor de Cobre)
AUTOMATICA	Automática (Autocalibración-Receptor)

Tabla 3, Caso Calibración Manual Valores de Resistencias al contacto conductor de cobre (Elrec Pro)

Dipolo	Resistencia Kohm
1-2	0.00
2-3	0.00
3-4	0.00
4-5	0.00
5-6	0.00
6-7	0.00
7-8	0.00
8-9	0.00
9-10	0.00

Tabla 4, Caso Calibración Automática Valores de Autocalibración Receptor Elrec Pro

CH	Sc < 1.00		Of < 2.3	
1	H	0.10	H	0.26
2	H	0.11	H	0.34
3	H	0.14	H	0.32
4	H	0.07	H	0.29
5	H	0.14	H	0.32
6	H	0.09	H	0.52
7	H	0.14	H	0.29
8	H	0.15	H	0.43
9	H	0.12	H	0.29

CH	Sc < 1.00		Of < 2.3	
10	H	0.10	H	0.23

V +16.5 / V -16.5



Foto 1 Calibración de Receptores

V°B° OEFA

INNOVA Electronics SAC

Equipment, Instruments & Support

CONSTANCIA DE OPERATIVIDAD DE EQUIPOS

N° CO1204171

EQUIPO	:	***TRANSMISOR DE POLARIZACIÒN INDUCIDA***
MARCA	:	***INNOVA ELECTRONICS***
MODELO	:	***HT5000W***
N° DE SERIE	:	***HT5000W103***
PROCEDECIA	:	***PERÚ***
USUARIO	:	***ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH SAC***
FECHA	:	***Lima, miércoles 12 de abril de 2017***

La presente Constancia de operatividad certifica el estado óptimo y normal funcionamiento del Equipo y sus partes. Estado de Equipo y pruebas de funcionamiento:

PANEL FRONTAL

DESCRIPCION	***ESTADO***	***OBSERVACIONES***
1. Medidor de voltaje de entrada	*Operativo*	*Ninguna*
2. Conmutador de encendido principal ON-OFF	******	*No aplica*
3. Medidor de Corriente	*Operativo*	*Ninguna*
4. Conmutador ON-OFF de Alto Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
5. Selector de Alto Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
6. Terminales de Salida de Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
7. Conector de entrado de alimentación VAC	*Operativo*	*Ninguna*

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

DESCRIPCION	***RESULTADO***
1. Nivel Máximo de voltaje aplicado	*3300 Voltios*
2. Corriente Obtenida	*1.74 Amperios*
3. Potencia Teórica Máxima obtenida	*4176 W*
4. Resistencia de carga	*1.88 KOhm*
5. Resistencia de contacto medida	*1.64 KOhm*

CONSIDERACIONES Y OBSERVACIONES

Las pruebas de funcionamiento se realizaron en condiciones normales de trabajo desde la escala de voltaje mínimo hasta el máximo permitido por el módulo de pruebas (Tx Tester) obteniendo los resultados anteriormente descritos.

El departamento Técnico certifica la operatividad y calibración del equipo, cumpliendo con todos los parámetros de pruebas, pruebas de rigor y condiciones de trabajo establecido por el fabricante.

Sinceramente,

JOHN ANDREW VASQUEZ MARTINEZ
Jefe del Departamento Técnico
INNOVA Electronics SAC

www.innovaelectronicsperu.com

Foto 2 Certificado de Calibración o Mantenimiento

A.3 UBICACIÓN DEL ELECTRODO AL INFINITO EN CADA LINEA TOMOGRÁFICA

Tabla 5, Ubicación de Electrodos al Infinito por Líneas

Infinito / Lineas	Este	Norte	Altura
1	243751	8350394	3981
2	243889	8350078	3982
3	243253	8350564	3980
4	242581	8348710	3976
5	242640	8349038	3975
6	243168	8348048	3984

Material empleado Infinito

- Electrodos.

A.3 CANTIDAD DE MEDIDAS REPETIDA POR ESTACION

En general se tomó 1 repetición por estación

Tabla 6, Cantidad de Repeticiones

Línea	Estaciones	Cantidad de Repeticiones
L-01	1	1
L-02	2	1
L-03	3	1
L-04	4	1
L-05	5	1
L-06	6	1

B. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE DATOS

B.1 CANTIDAD DE DATOS FILTRADOS O ELIMINADOS

Tabla 7, Cantidad de datos filtrados

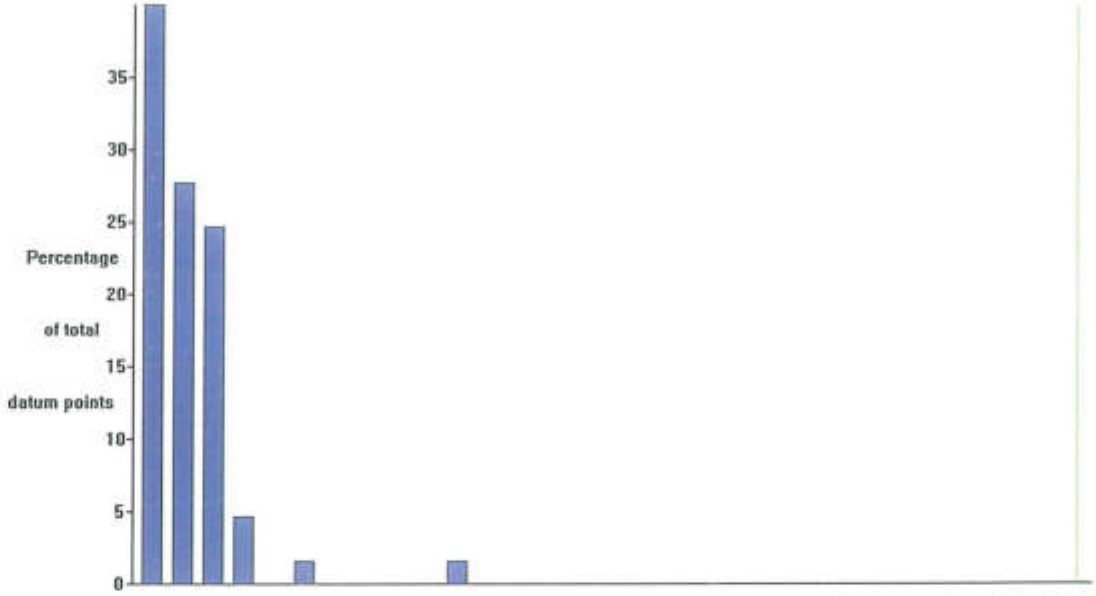
Línea	Datos Eliminados	Porcentaje de Datos
L-01	0	100%
L-02	0	100%
L-03	0	100%
L-04	0	100%
L-05	0	100%
L-06	0	100%

B2. ERROR MEDIO CUADRÁTICOINVERSION DE DATOS LINEAS TOMOGRÁFICAS

Tabla 8, Error medio cuadrático e iteraciones

LINEA DE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA	Rms	Nro. de Iteraciones
L-01	11.1	10
L-02	8.7	10
L-03	19.9	7
L-04	3.3	5
L-05	3.8	6
L-06	1.9	10

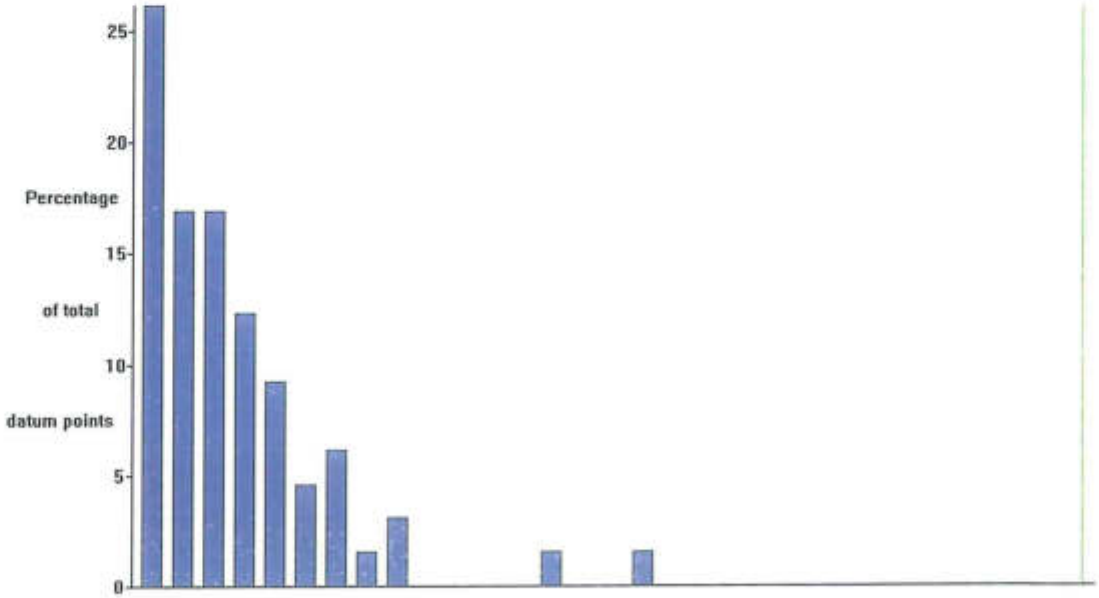
Linea 01



App. resis. % error	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Number of points	26	16	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 65
Number of datum points selected is 65
Maximum error 54.6. Cutoff error selected 150.0.
Minimum value 0.00.

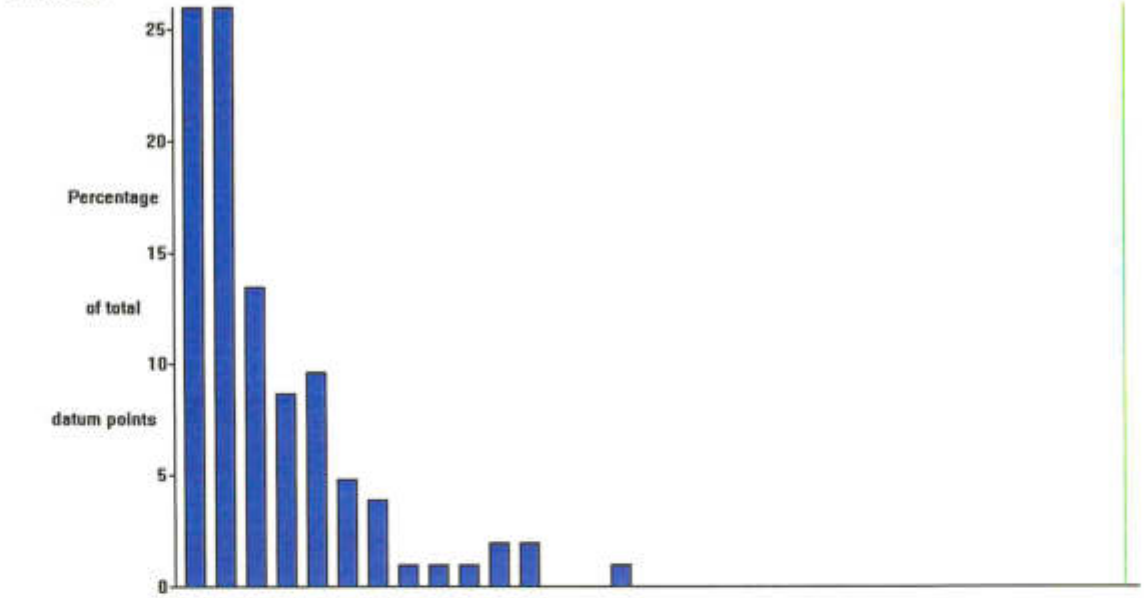
Linea 02



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	17	11	6	4	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 65
Number of datum points selected is 65
Maximum error 32.4. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

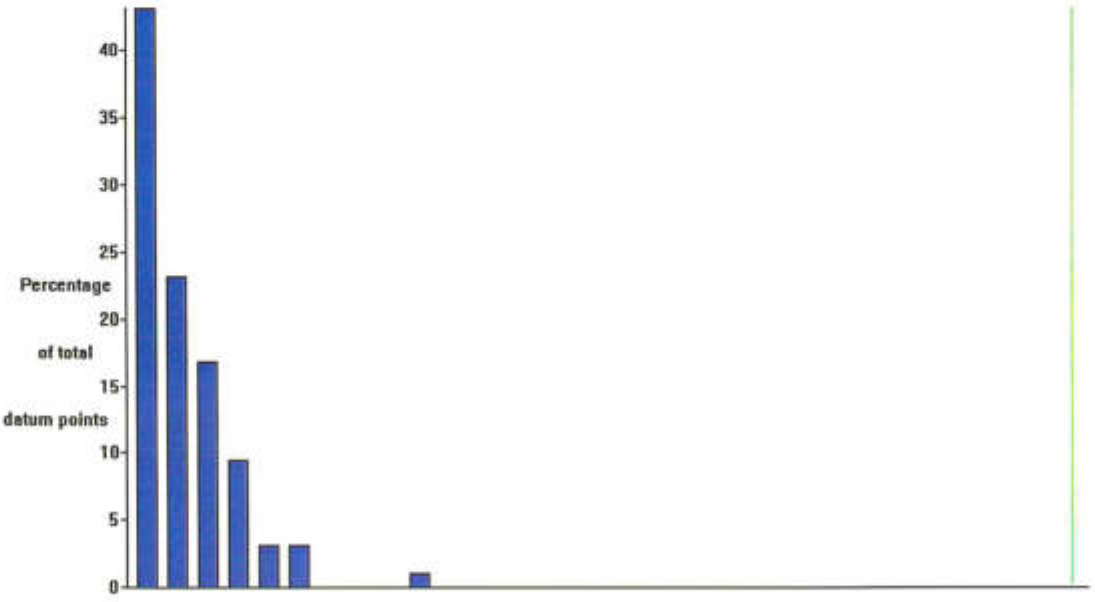
Linea 03



App. resis. % error	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Number of points	27	14	10	4	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 104
Number of datum points selected is 104
Maximum error 70.1. Cutoff error selected 150.0.
Minimum value 0.00.

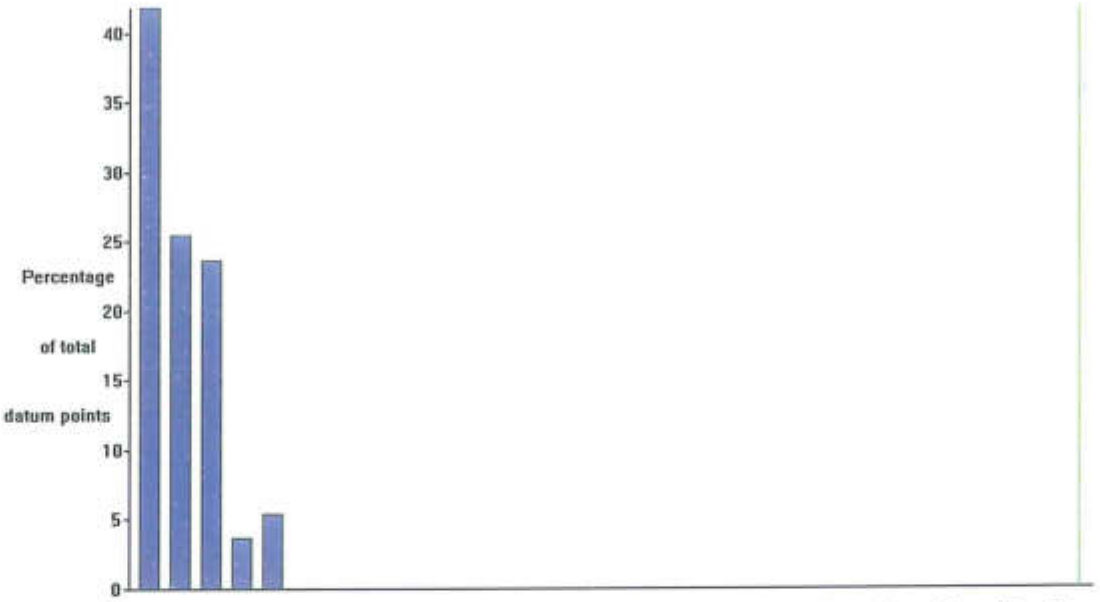
Linea 04



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	41	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 95
Number of datum points selected is 95
Maximum error 18.5. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

Linea 05



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	23	13	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 55
Number of datum points selected is 55
Maximum error 9.7. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

Linea 06



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 55
Number of datum points selected is 55
Maximum error 6.4. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

APENDICE IIIA
FICHA DE CONTROL DE CALIDAD PARA LA ADQUISICIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS GEOFÍSICOS, ZONA CCAMACMAYO

A. CONTROL DE CALIDAD ADQUISICIÓN DE DATOS DE RESISTIVIDAD

A.1 EQUIPO UTILIZADO

Tabla 1, Características Equipo Utilizado

EQUIPOS UTILIZADOS	
Trasmisor Modelo	TRANSMISOR IP/RES HT5000W
Trasmisor Marca	INNOVA ELECTRONIC
Número de Serie	HT5000W103
Receptor Modelo	ELREC Pro de 10 Canales
Receptor Marca	IRIS INSTRUMENT
Número de Serie	2315-1952341470-373
Motor Generador	Marca MEBA, 6500 (D) DC
Numero Serie	390F T56811070004726
Cantidad de Electrodos	15-24
Fecha de Calibración	Abril 2017

A.2 CALIBRACION RECEPTOR

Tabla 2, Tipo de Calibración

MANUAL	Manual (Contacto conductor de Cobre)
AUTOMATICA	Automática (Autocalibración-Receptor)

Tabla 3, Caso Calibración Manual Valores de Resistencias al contacto conductor de cobre (Elrec Pro)

Dipolo	Resistencia Kohm
1-2	**0.00**
2-3	**0.00**
3-4	**0.00**
4-5	**0.00**
5-6	**0.00**
6-7	**0.00**
7-8	**0.00**
8-9	**0.00**
9-10	**0.00**

Tabla 4, Caso Calibración Automática Valores de Autocalibración Receptor Elrec Pro

CH	Sc < 1.00		Of < 2.3	
1	H	0.10	H	0.26
2	H	0.11	H	0.34
3	H	0.14	H	0.32
4	H	0.07	H	0.29
5	H	0.14	H	0.32
6	H	0.09	H	0.52
7	H	0.14	H	0.29
8	H	0.15	H	0.43
9	H	0.12	H	0.29

CH	Sc < 1.00		Of < 2.3	
10	H	0.10	H	0.23

V +16.5 / V -16.5



Foto 1 Calibración de Receptores

VºBº - OEFA

INNOVA Electronics SAC

Equipment, Instruments & Support

CONSTANCIA DE OPERATIVIDAD DE EQUIPOS

N° CO1204171

EQUIPO	:	***TRANSMISOR DE POLARIZACIÓN INDUCIDA***
MARCA	:	***INNOVA ELECTRONICS***
MODELO	:	***HT5000W***
N° DE SERIE	:	***HT5000W103***
PROCEDECIA	:	***PERÚ***
USUARIO	:	***ADVANCE ENGINEERING & RESEARCH SAC***
FECHA	:	***Lima, miércoles 12 de abril de 2017***

La presente Constancia de operatividad certifica el estado óptimo y normal funcionamiento del Equipo y sus partes. Estado de Equipo y pruebas de funcionamiento:

PANEL FRONTAL

DESCRIPCION	***ESTADO***	***OBSERVACIONES***
1. Medidor de voltaje de entrada	*Operativo*	*Ninguna*
2. Conmutador de encendido principal ON-OFF	******	*No aplica*
3. Medidor de Corriente	*Operativo*	*Ninguna*
4. Conmutador ON-OFF de Alto Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
5. Selector de Alto Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
6. Terminales de Salida de Voltaje	*Operativo*	*Ninguna*
7. Conector de entrada de alimentación VAC	*Operativo*	*Ninguna*

PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

DESCRIPCION	***RESULTADO***
1. Nivel Máximo de voltaje aplicado	*3300 Voltios*
2. Corriente Obtenida	*1.74 Amperios*
3. Potencia Teórica Máxima obtenida	*4176 W*
4. Resistencia de carga	*1.88 KOhm*
5. Resistencia de contacto medido	*1.64 KOhm*

CONSIDERACIONES Y OBSERVACIONES

Las pruebas de funcionamiento se realizaron en condiciones normales de trabajo desde la escala de voltaje mínimo hasta el máximo permitido por el módulo de pruebas (Tx Tester) obteniendo los resultados anteriormente descritos.

El departamento Técnico certifica la operatividad y calibración del equipo, cumpliendo con todos los parámetros de pruebas, pruebas de rigor y condiciones de trabajo establecido por el fabricante.

Sinceramente,

JOHN ANDREW VASQUEZ MARTINEZ
Jefe del Departamento Técnico
INNOVA Electronics SAC

www.innovaelectronicsperu.com

Foto 2 Certificado de Calibración o Mantenimiento

A.3 UBICACIÓN DEL ELECTRODO AL INFINITO EN CADA LINEA TOMOGRÁFICA

Tabla 5, Ubicación de Electrodos al Infinito por Líneas

Infinito / Lineas	Este	Norte	Altura
1	252476	8355278	3986
2	252611	8355228	3978
3	252821	8355259	3975
4	251670	8356695	3954
5	251856	8356842	3938
6	252639	8356331	3980

Material empleado Infinito

- Electrodos.

A.3 CANTIDAD DE MEDIDAS REPETIDA POR ESTACION

En general se tomó 1 repetición por estación

Tabla 6, Cantidad de Repeticiones

Línea	Estaciones	Cantidad de Repeticiones
L-01	1	1
L-02	2	1
L-03	3	1
L-04	4	1
L-05	5	1
L-06	6	1

B. CONTROL DE CALIDAD EN EL PROCESAMIENTO DE DATOS

B.1 CANTIDAD DE DATOS FILTRADOS O ELIMINADOS

Tabla 7, Cantidad de datos filtrados

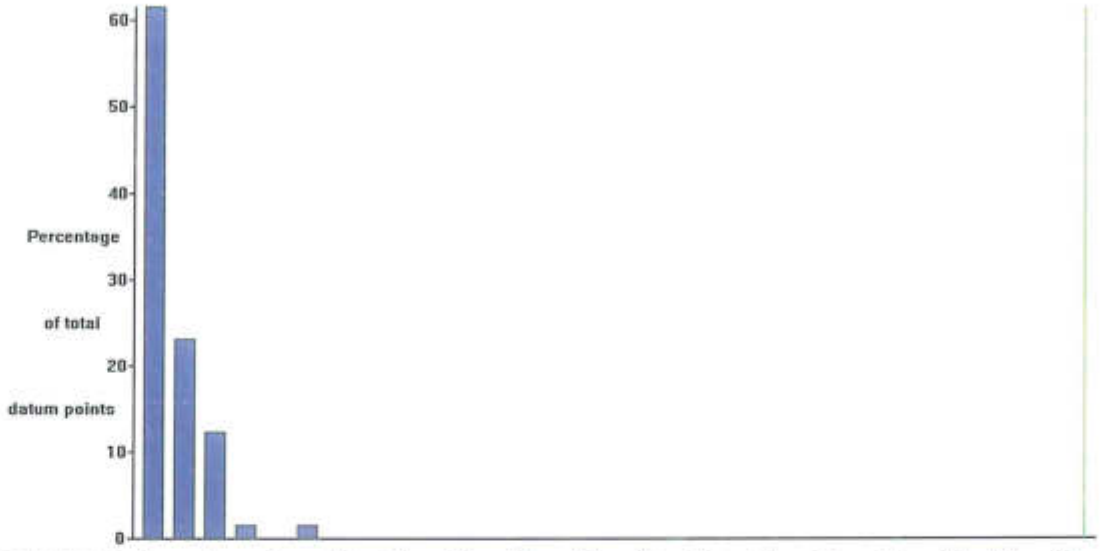
Linea	Datos Eliminados	Porcentaje de Datos
L-01	0	100%
L-02	0	100%
L-03	0	100%
L-04	0	100%
L-05	0	100%
L-06	0	100%

B.2 ERROR MEDIO CUADRÁTICOINVERSION DE DATOS LINEAS TOMOGRÁFICAS

Tabla 8, Error medio cuadrático e iteraciones

LINEA DE TOMOGRAFÍA GEOELÉCTRICA	Rms	Nro. de Iteraciones
L-01	2.9	10
L-02	30.4	10
L-03	54.6	7
L-04	5.5	8
L-05	9.9	10
L-06	3.8	8

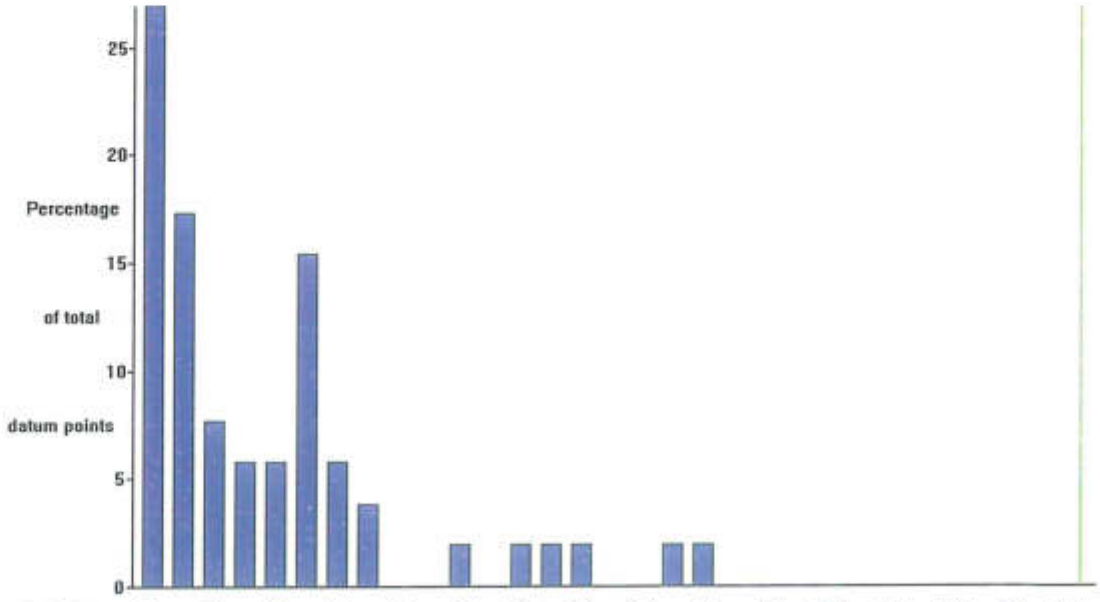
Linea 01



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	40	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 65
Number of datum points selected is 65
Maximum error 11.7. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

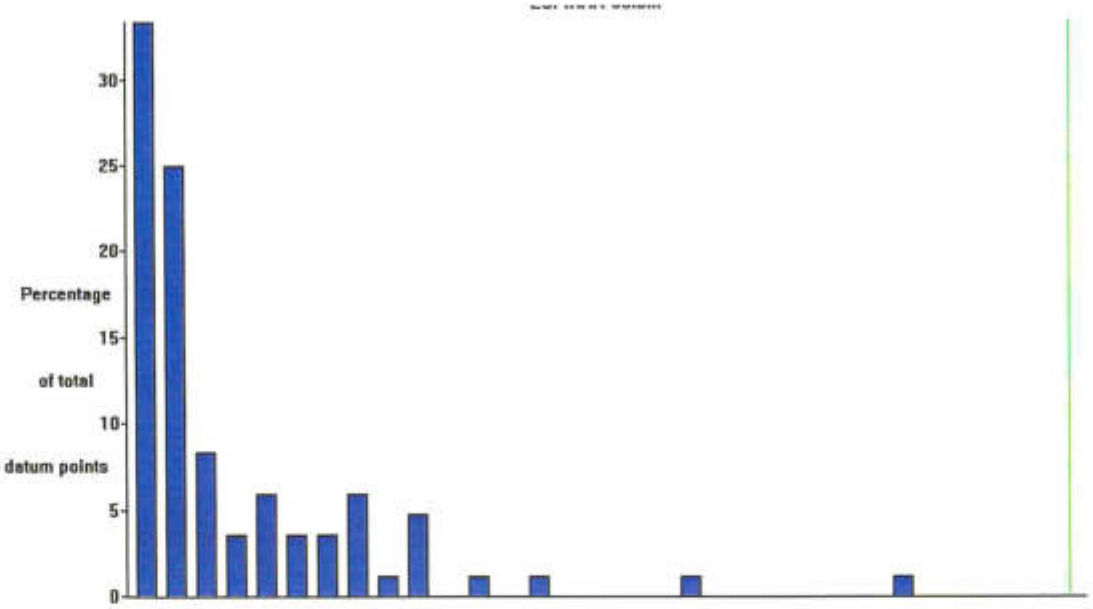
Linea 02



App. resis. % error	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Number of points	14	4	3	3	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 52
Number of datum points selected is 52
Maximum error 90.8. Cutoff error selected 150.0.
Minimum value 0.00.

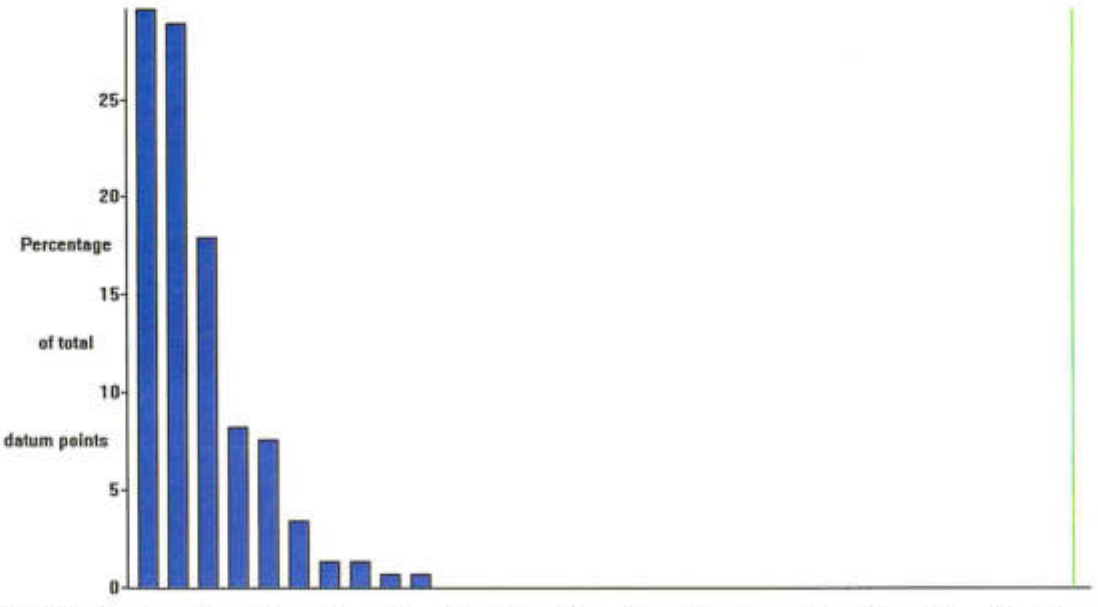
Línea 03



App. resis. % error	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
Number of points	28	7	5	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 84
Number of datum points selected is 84
Maximum error 259.9. Cutoff error selected 300.0.
Minimum value 0.00.

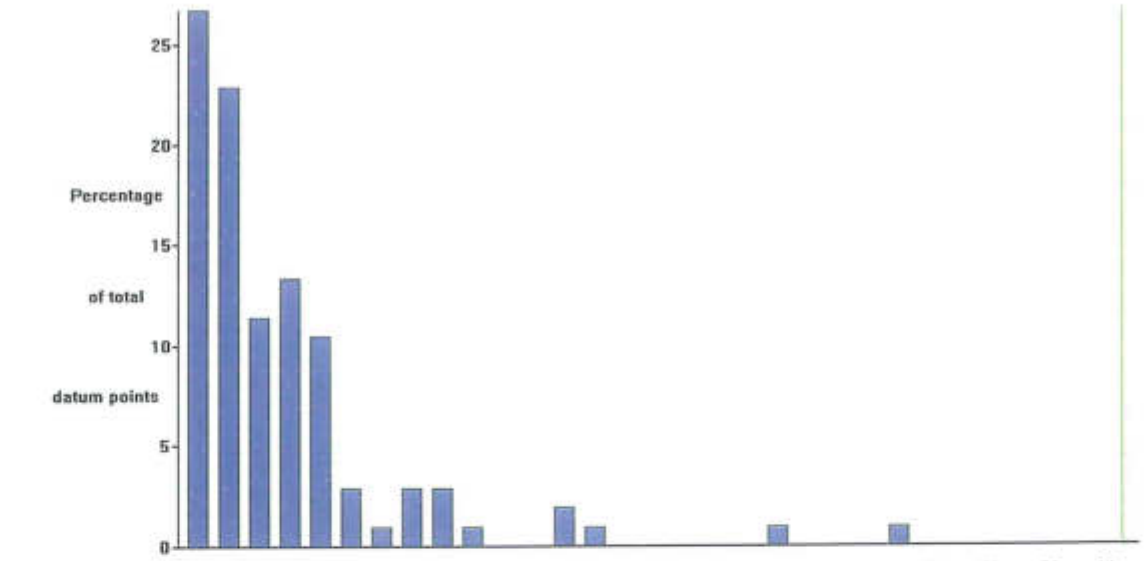
Línea 04



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	43	26	11	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 145
Number of datum points selected is 145
Maximum error 18.6. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

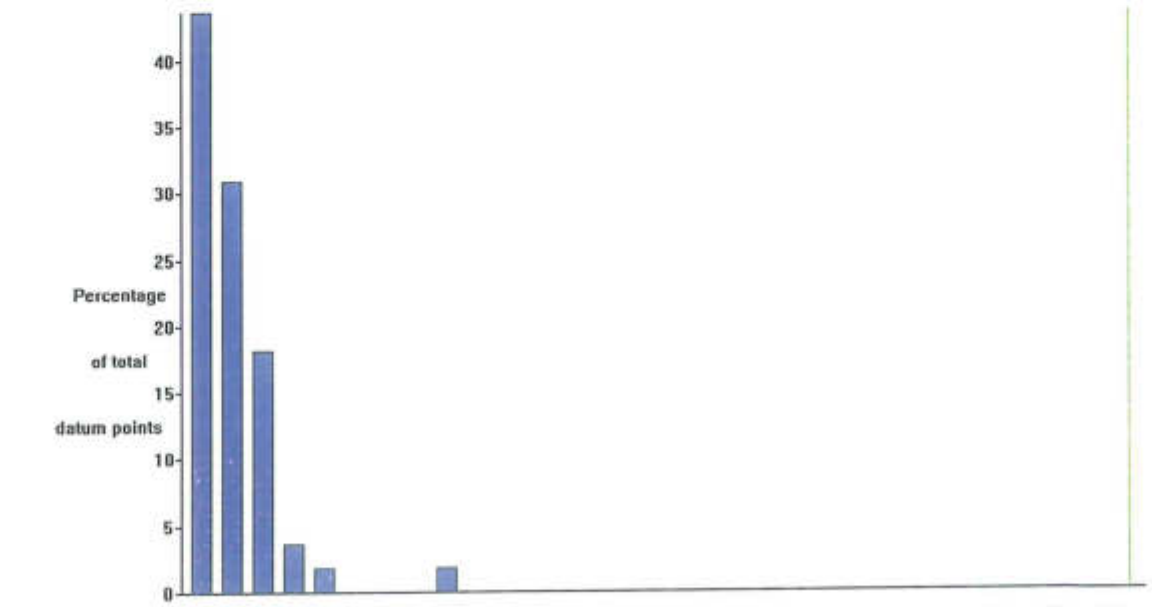
Línea 05



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	28	12	11	1	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 105
Number of datum points selected is 105
Maximum error 46.6. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.

Línea 06



App. resis. % error	0	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60
Number of points	24	10	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Total number of datum points is 55
Number of datum points selected is 55
Maximum error 16.4. Cutoff error selected 60.0.
Minimum value 0.00.