



PERÚ

Ministerio del Ambiente

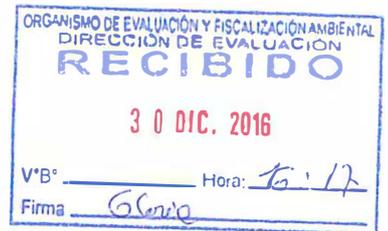
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

2016-201-053093

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

**INFORME N° 262-2016-OEFA/DE-SDCA**



A : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN  
Director de Evaluación

De : FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN  
Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador

**ROSSAN LÓPEZ TARAZONA**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.

Referencias : (i) Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental 2016  
(ii) CUC N° 0009-05-2016-22

Fecha : Lima, 30 DIC. 2016

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted en atención al asunto indicado, a fin de informarle lo siguiente:

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

1. El presente monitoreo ambiental de calidad de aire y suelo, llevado a cabo del 24 al 29 de mayo de 2016 en el distrito y Provincia Constitucional del Callao, corresponde a una actividad de seguimiento a los monitoreos que el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA) viene realizando desde el año 2014, como miembro del Grupo Técnico Regional para la Prevención, Reducción y Control de la Intoxicación por Plomo en el Callao (GTRPb)<sup>1</sup>. Dado que se ha documentado<sup>2</sup> la existencia de una relación entre las concentraciones de plomo presentes en los minerales almacenados en el distrito de Callao y aquellas registradas en el aire y suelo cercanos a los depósitos de minerales, la problemática que ha motivado los monitoreos del OEFA ha sido la presunta alteración de la calidad ambiental del aire y suelo en las zonas cercanas a los depósitos de concentrados de minerales en el distrito y Provincia Constitucional del Callao. La información general respecto al monitoreo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016 se resume en la Tabla N° 1.



<sup>1</sup> Creado por el Gobierno Regional del Callao mediante Decreto Regional N° 000007, del 5 de setiembre 2011.  
<sup>2</sup> Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA. 2000. Estudio para determinar las fuentes de exposición al plomo en la Provincia Constitucional del Callao, Perú (en línea). Consultado el 10 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/fulltext/callao/callao.pdf>

**Tabla N° 1. Información general respecto al monitoreo ambiental realizado**

a.	Ubicación general	Distrito y Provincia Constitucional del Callao.	
b.	Ámbito de influencia	Entorno de los depósitos de concentrados de minerales.	
c.	Problemática	Presunta alteración de la calidad ambiental del aire y suelo por las actividades de almacenamiento de concentrados de minerales en depósitos ubicados en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental, correspondiente al año 2016.	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo	
		No Participativo	X
f.	Periodo de ejecución	Del 24 al 29 de mayo de 2016	

Fuente: Elaboración propia.

**II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA**
**Tabla N° 2. Resumen de los componentes evaluados y resultados obtenidos**

Componentes evaluados	Número de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?			¿Qué parámetros?	¿En qué puntos?
		Sí	No	X		
Aire	4	Sí		X	PM-10	---
	4	Sí	X	No	PM-2,5	CA-Cal-1, CA-Cal-2 CA-Cal-3 y CA-Cal-4
	4	Sí	X	No	Plomo en partículas de PM-10	CA-Cal-3
Suelo	27	Sí	X	No	Arsénico, bario, cadmio y plomo.	SUE-CAL1, SUE-CAL2, SUE-CAL3, SUE-CAL6, SUE-CAL7, SUE-CAL8, SUE-CAL9, SUE-CAL11, SUE-CAL12, SUE-CAL13, SUE-CAL14, SUE-CAL15, SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26

--- El PM-10, cumplió con los ECA para aire en los cuatro puntos evaluados.

Fuente: Elaboración propia.

**III. OBJETO**

2. Evaluar la calidad del aire y suelo en el ámbito de influencia de los depósitos de concentrados de minerales en el distrito y Provincia Constitucional del Callao, a través del monitoreo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016.

**IV. ANTECEDENTES**


3. Entre los años 1998 y 1999, el Ministerio de Salud, mediante la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), realizó los primeros estudios para determinar el nivel de plomo en sangre en varios distritos de Lima y Callao, los cuales formaban parte de las acciones que el Estado Peruano venía realizando para impulsar la eliminación del plomo de la gasolina. Los resultados de dichos estudios indicaron que la población más afectada por las elevadas concentraciones de plomo fueron los niños del Callao, principalmente aquellos que vivían y estudiaban en zonas aledañas a los depósitos de concentrados de minerales<sup>2</sup>.
4. Estos resultados hicieron que la DIGESA amplíe el estudio en dicha zona con la finalidad de identificar la fuente de contaminación<sup>3</sup>. Como producto de este nuevo estudio se identificó que los depósitos de concentrados de minerales eran las principales fuentes de contaminación por plomo.
5. Desde entonces comenzaron los esfuerzos para contrarrestar dicha problemática, uno de ellos fue la creación del actual Grupo Técnico Regional para la Prevención, Reducción y Control de la Intoxicación por Plomo en el Callao (GTRPb)<sup>4</sup>, cuyo propósito es coordinar los esfuerzos de los diferentes actores involucrados en la problemática de la contaminación por plomo a fin de mitigar los efectos en la población expuesta. Está integrado exclusivamente por entidades públicas, entre ellas, el Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA).
6. De acuerdo a lo expuesto, y con la finalidad de atender a la recomendación contenida en el Memorándum N° 024-2014-OEFA/SG, que indica se priorice y fortalezca el cumplimiento del Plan de Trabajo del GTRPb; la Dirección de Evaluación del OEFA solicitó a su Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental realizar actividades de monitoreos, específicamente, en las zonas de influencia directa e indirecta de los depósitos de concentrados de minerales ubicados en la Provincia Constitucional del Callao, ello mediante Memorándum N° 083-2014-OEFA/DE, de fecha 14 de enero de 2014.
7. En respuesta a dicha solicitud, la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental del OEFA programó la realización de monitoreos ambientales de la calidad de aire y suelo en dichas zonas, los cuales se desarrollaron en los meses de enero, abril y setiembre de 2014<sup>5</sup>. Asimismo, bajo la misma premisa, se estableció en el Planefa<sup>6</sup> del OEFA, correspondiente al año 2015, realizar



<sup>3</sup> Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA. 2000. Estudio para determinar las fuentes de exposición de plomo en la Provincia Constitucional del Callao, Perú (en línea). Consultado el 10 de noviembre de 2015. Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvstox/e/fulltext/callao/callao.pdf>

<sup>4</sup> Aprobado por el Gobierno Regional del Callao, mediante Decreto Regional N° 000007, del 5 de setiembre 2011.

<sup>5</sup> Los informes correspondientes a dichos monitoreos son: Informe N° 479-2014-OEFA/DE-SDCA del 8 de julio de 2014, Informe N° 650-2014-OEFA/DE-SDCA del 4 de agosto de 2014 e Informe N° 1291-2014-OEFA/DE-SDCA del 31 de diciembre de 2014.

<sup>6</sup> Resolución de Consejo Directivo N° 048-2014-OEFA/CD. 2015. Aprueban Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental-Planefa del OEFA, correspondiente al año 2015. El Peruano, Lima PE, ene. 1 (normas legales): 543817-543818.

dos monitoreos ambientales en las zonas bajo estudio, los cuales se llevaron a cabo en los meses de marzo y agosto de dicho año<sup>7</sup>.

8. Por consiguiente, la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental del OEFA ejecutó el primer monitoreo ambiental de calidad de aire y suelo en el distrito y Provincia Constitucional del Callao, realizado del 2 al 7 de marzo de 2015, en las zonas de influencia de los depósitos de concentrados de minerales<sup>8</sup>; mientras que el segundo monitoreo se ejecutó del 17 al 24 de agosto de 2015.
9. Con la finalidad de dar seguimiento a las labores realizadas en el distrito de Callao y conforme a lo establecido en el Planefa 2016, dentro del plazo indicado en el Plan Operativo Institucional 2016, la Dirección de Evaluación ejecutó el monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo en el distrito y Provincia Constitucional del Callao, realizado del 24 al 29 de mayo de 2016. Los resultados y análisis comparativos de los monitoreos realizados por el OEFA se detallan en el capítulo VI.

## V. CONTEXTO

10. En esta sección se presenta la información correspondiente a las características generales de las zonas cercanas a los depósitos de concentrados de minerales en el distrito de Callao.

### V.1. Zona de monitoreo

11. La Provincia Constitucional del Callao es una circunscripción política-administrativa del Perú, ubicada en la costa central del litoral. Limita únicamente con el departamento de Lima por el norte, este y sureste, y colinda por el oeste y el suroeste con el Océano Pacífico. Actualmente, consta de siete distritos: Callao, Bellavista, Carmen de la Legua, La Punta, La Perla, Ventanilla y Mi Perú. Es en el distrito de Callao donde se encuentran los depósitos de concentrados de minerales<sup>9</sup>, los cuales están asociados a la contaminación por plomo de dicho lugar, tal como lo sugieren los estudios expuestos en los párrafos cuatro y cinco del presente informe. En la Tabla N° 3, se mencionan a los titulares de dichos depósitos, indicando, además, su situación operacional actual.



<sup>7</sup> Los resultados de los monitoreos realizados en marzo y agosto de 2015 se plasmaron en los informes N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA del 29 de diciembre de 2015 y N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA, del 30 de diciembre de 2015, respectivamente.

<sup>8</sup> Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA de fecha 29 de diciembre de 2015.

<sup>9</sup> Mediante Decreto Legislativo N° 1048, publicado el 26 de junio de 2008, se precisa que el almacenamiento de concentrados de minerales en depósitos ubicados fuera de las operaciones mineras constituye una actividad del sector minero que no se realiza bajo el sistema de concesiones, por tanto, es regulada por las normas y procedimientos previstos por el Ministerio de Energía y Minas, así como las disposiciones vigentes en materia ambiental, y de seguridad e higiene minera, en los aspectos que le resulten aplicables.

**Tabla N° 3. Depósitos de concentrados de minerales**

Empresa <sup>a</sup>	Unidad <sup>a</sup>	Ubicación <sup>b</sup>	Situación operacional <sup>a</sup>
Louis Dreyfus Commodities Metals Peru S.A.	Depósito de Concentrados LDC	Av. Néstor Gambeta 843-C, Zona Industrial, Callao.	Almacenamiento
Impala Terminals Peru S.A.C.	Depósito de Concentrados Miller	Calle Juan Miller N° 176, Urb. Guardia Chalaca, Callao	Almacenamiento
	Depósito de Concentrados Callao	Av. Contralmirante Mora N° 472, Zona Industrial, Callao	Almacenamiento
	Depósito de Concentrados Neptunia	Av. Néstor Gambeta 843 - A, Zona Industrial, Callao.	Almacenamiento
Perubar S.A.	Depósito LICSA <sup>d</sup>	Av. Néstor Gambetta N° 983, Zona Industrial, Callao.	Almacenamiento
	Depósito de Concentrados Selva Central	Jirón Guillermo Ronald s/n, lotes 3 y 4, urb. La Chalaca, Callao.	Cierre definitivo <sup>c</sup>
	Depósito de Concentrados Atalaya	Av. Atalaya N° 310, urb. Santa Marina Norte, Callao.	Cierre definitivo <sup>c</sup>
	Depósito de Concentrados Rímac	Av. Rimac 224, Urb. Industrial La Chalaca, Callao.	Cierre definitivo

<sup>a</sup> Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del OEFA, correspondiente al año 2015, aprobado mediante Resolución del Consejo Directivo N° 048-2014-OEFA/CD, publicada el 1 de enero de 2015.

<sup>b</sup> Información tomada de los respectivos instrumentos de gestión ambiental, debidamente aprobados.

<sup>c</sup> Información tomada del Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental – PLANEFA del OEFA, correspondiente al año 2014, aprobado mediante Resolución de Consejo Directivo N° 052-2013-OEFA/CD, publicada el 28 de diciembre de 2013.

<sup>d</sup> Información tomada de la Declaración Estadística Mensual del Ministerio de Energía y Minas.

Fuente: Elaboración propia.

12. Entre los núcleos urbanos<sup>10</sup> presentes en el entorno de los depósitos de concentrados se tienen a los siguientes: Asentamiento Humano (en adelante, AH) Mariscal Ramón Castilla; AH Agrupación Vivencial Mariscal Ramón Castilla, Urbanización Industrial La Chalaca; AH Ciudadela Chalaca; AH Ciudadela Chalaca Sector Cuarto, AH San Juan Bosco; AH Puerto Nuevo; Agrupación de Vivienda Barrio Obrero Frigorífico, etc.

13. Cabe indicar que en el año 2001 recién se establecieron las vías autorizadas para el transporte de concentrados de minerales, desde y hacia los depósitos. Dichas vías fueron: Avenida (en adelante Av.) Rímac, calle Juan Miller, calle Guillermo Ronald, calle Manuel Arispe, Av. Néstor Gambeta, Av. Atalaya, Av. Contralmirante Mora, Av. Guadalupe y Av. Mariátegui<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> Un núcleo urbano es definido como una manzana o la agrupación de manzanas contiguas, cuya identificación se realiza mediante un nombre y categoría. Las categorías pueden ser: cercado, urbanización, pueblo joven, barrio, asentamiento humano, etc. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática. (s.f). Características del proceso de retorno y reasentamiento de la población desplazada. Anexo 2: Definiciones y Conceptos Utilizados. Consultado el 21 de agosto de 2016. Disponible en: <http://proyectos.inei.gob.pe/web/biblioineipub/bancopub/Est/Lib0017/ANEX2.htm>

<sup>11</sup> Decreto de Alcaldía N° 021-2001-MPC de fecha 16 de octubre del 2001, en donde se establecen vías autorizadas para la circulación de las unidades de transporte pesado de carga de concentrados de minerales en la Provincia Constitucional del Callao.



## VI. COMPONENTES EVALUADOS

14. En el presente capítulo se ha considerado presentar la metodología y análisis de los resultados por componente evaluado. En primer lugar, se presenta la información respecto del monitoreo de calidad del aire y luego, la información respecto al monitoreo de la calidad de suelo.

### VI.1. Calidad del aire

15. En esta sección se presenta la metodología y el análisis de resultados correspondientes al monitoreo ambiental de la calidad del aire en el ámbito de influencia de los depósitos de concentrados de minerales ubicados en el distrito del Callao, perteneciente a la Provincia Constitucional del mismo nombre.

#### VI.1.1. Metodología

16. A continuación, se detalla la metodología utilizada en el monitoreo de la calidad del aire, en donde se precisa los siguientes: la ubicación y descripción de los puntos de monitoreo, parámetros evaluados, los equipos utilizados y técnicas de evaluación aplicadas, estándares utilizados para la comparación de los resultados obtenidos y finalmente se presenta el análisis de los resultados.
17. Es importante indicar que con respecto a los métodos y criterios utilizados para el monitoreo del aire, se consideró lo señalado en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)<sup>12</sup>.

##### VI.1.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

18. Las actividades de monitoreo de aire, se desarrollaron en cuatro puntos de monitoreo que fueron ubicadas en el entorno de los depósitos de concentrados. Dichos puntos fueron establecidos por los profesionales del OEFA, como seguimiento a los monitoreos realizados durante los años 2014 y 2015.
19. Es necesario indicar que durante los años 2014 y 2015 en los puntos de monitoreo, se consideró los siguientes códigos: CAHV01-Callao, CAHV02-Callao, CAHV03-Callao y CAHV04-Callao; mientras que en el presente año (2016) se cambiaron estos códigos por CA-Cal-1, CA-Cal-2, CA-Cal-3 y CA-Cal-4, respectivamente; manteniéndose la ubicación en los mismos lugares.
20. En la Tabla N° 4, se indica los códigos, coordenadas y referencia de la ubicación de los puntos. Adicionalmente, en el Anexo N° 4.1 se muestra el mapa de puntos de monitoreo.



<sup>12</sup> El Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de Datos fue aprobado mediante Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA, "Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de Datos" de fecha 7 de setiembre de 2005.

**Tabla N° 4. Descripción de los puntos de monitoreo de aire**

Código en los años 2014 y 2015	Código actual (2016)	Coordenadas UTM Datum: WGS 84 Zona 18 L		Altitud (m.s.n.m)	Referencia
		Este (m)	Norte (m)		
CAHV01-Callao	CA-Cal-1	267 601	8 667 402	31	Ubicado en la azotea de la I.E. N° 5045 María Reiche, en la Av. Contralmirante Mora N° 420 – Callao.
CAHV02-Callao	CA-Cal-2	267 776	8 667 182	34	Ubicado en la azotea del establecimiento de Salud "San Juan Bosco", a la altura de Jr. Nauta y Jr. Oxapampa – Callao.
CAHV03-Callao	CA-Cal-3	268 683	8 667 685	28	Ubicado en la azotea de I.E N° 5046 José Gálvez Egúsqüiza, en el Jr. Talara S/N – Callao.
CAHV04-Callao	CA-Cal-4	268 935	8 668 032	45	Ubicado en la azotea del establecimiento de salud "Ramón Castilla", a la altura de Jr. Cusco y Jr. Moquegua - Callao

Fuente: Elaboración propia

21. En la Tabla N° 5, se detallan las condiciones circundantes alrededor de los puntos de monitoreo de aire antes especificados.

**Tabla N° 5. Descripción del área de circundante a los puntos de monitoreo de calidad ambiental de aire**

Punto de monitoreo	Detalle
CA-Cal-1	El punto fue ubicado a pocos metros de la Av. Contralmirante Mora, donde hay circulación de tránsito pesado (camiones) de manera permanente, asimismo se ubican los almacenes de concentrado. Durante los días de monitoreo se observó emisiones y suspensión de material particulado.
CA-Cal-2	Azotea del centro de salud San Juan Bosco, a la altura de Jr. Nauta y Jr. Oxapampa. Población en alrededores y flujo vehicular intermitente de unidades menores (autos).
CA-Cal-3	El punto fue ubicado a pocos metros de los rieles del tren y de vías de ingreso sin asfalto. Durante los días de monitoreo se observó emisiones y suspensión de material particulado, generados por el tren y los camiones.
CA-Cal-4	Azotea del centro de salud Ramón Castilla. Población en alrededores y flujo vehicular intermitente de unidades menores (autos).

Fuente: Elaboración propia.



### VI.1.1.2. Parámetros evaluados

22. Los parámetros que se han evaluado a partir de la ejecución del presente monitoreo son:

- Material particulado con diámetro menor a 10 micras (en adelante PM-10).
- Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (en adelante PM-2,5).
- Plomo (obtenido en las partículas del PM-10)<sup>13</sup>.

<sup>13</sup> La evaluación del parámetro plomo responde a que éste constituye el metal de mayor interés (ver sección IV. Antecedentes).

**VI.1.1.3. Equipos y técnicas de evaluación**

23. En cada punto de monitoreo se instalaron equipos muestreadores de alto volumen, para el muestreo de PM-10 y PM-2,5, además en cada punto se instalaron estaciones meteorológicas para las mediciones de la temperatura, humedad relativa, presión barométrica, precipitación, velocidad y dirección de viento. Además, para determinar la clase de vientos se usó la escala de Beaufort (ver anexo N° 7).
24. A partir de los resultados del análisis de laboratorio (ver Anexo N° 1), se determinó las concentraciones del PM-10, del PM-2,5 y del plomo<sup>14</sup>.
25. En la Tabla N° 6, se detalla los equipos utilizados, los parámetros medidos y los métodos de análisis empleados.

**Tabla N° 6. Equipos, parámetros y métodos de análisis**

Equipo	Marca	Modelo	Parámetro	Método de análisis
Muestreador de material particulado en alto volumen (Hi-Vol)	Thermo Scientific	G10557	PM-10	Separación inercial / filtración (gravimetría)
			PM-2,5	
			Plomo en las partículas de PM-10	Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS)
Estación meteorológica	Campbell	CR6	- Velocidad y dirección del viento - Humedad relativa	-
	Davis	Vantage Pro2	- Temperatura ambiente - Presión barométrica - Precipitación	
Manómetro digital	Control Company	3461	Presión diferencial en los muestreadores de material particulado	-

- No aplica

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de los informes de ensayo N° 161643 de Envirotest S.A.C.



**VI.1.1.4. Estándares de comparación**

26. Los resultados obtenidos de concentraciones diarias del PM-10 y del PM-2,5 fueron comparados con los estándares de calidad ambiental (ECA) para aire, para un periodo de 24 horas.
  - Los resultados del PM-10 fueron comparados con los estándares establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM del 24 de junio de 2001.

<sup>14</sup> La concentración de plomo se determina en las partículas del PM-10.

- Los resultados del PM-2,5 fueron comparados con los estándares establecidos en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM del 22 de agosto de 2008.
  - Asimismo, los resultados la concentración del plomo fue comparado de manera referencial con el valor para 24 horas establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario, 2012 – Canadá (AAQC, por sus siglas en inglés)<sup>15</sup>. Esto debido a que la normativa nacional para el caso del plomo solo cuenta con ECA para periodos de medición mensual y anual.
  - Al respecto, para realizar una adecuada comparación de la concentración de plomo, el cálculo del volumen estándar (que se usó para determinar la concentración de plomo), se realizó con base en las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la norma referencial, Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario, 2012. (ver Anexo N° 09: Hojas de cálculo de concentración).
  - Adicionalmente, se realizó la comparación de los resultados obtenidos en el presente monitoreo (mayo de 2016) con los resultados de los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015, a fin de determinar si hubo alguna variación de consideración.
27. Sobre la base mencionada, en la Tabla N° 7, se muestran los parámetros evaluados, el periodo de muestreo, los valores de los estándares y las normas aplicables. Es importante indicar que el estándar de comparación para la concentración de plomo para periodo de 24 horas, se utilizó la norma canadiense de manera referencial.

**Tabla N° 7. Estándares de comparación para calidad ambiental del aire**

Parámetro	Periodo	Forma del estándar		Norma
		Valor (µg/m³)	Formato	
PM-10	24 horas	150	No exceder más de tres veces al año	Decreto Supremo N° 074-2001-PCM
PM-2,5	24 horas	25	Media aritmética	Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM
Plomo en las partículas de PM-10	24 horas	0,5	--	Ontario's Ambient Air Quality Criteria (AAQC)

Fuente: Elaboración propia

<sup>15</sup> Los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario - AAQC (versión de abril de 2012) fueron desarrollados por el Ministerio del Ambiente de Ontario y en ellos se establecen estándares para un gran número de agentes tóxicos del aire. El AAQC se define como la concentración deseable de un contaminante en el aire, basado en la protección contra los efectos adversos a la salud y el ambiente. El término "ambiente" es usado para reflejar la calidad del aire en general, independientemente de la ubicación o la fuente de un contaminante.




**VI.1.2. Análisis de resultados**

28. A continuación, se presenta el análisis de los resultados de los parámetros meteorológicos y las concentraciones del PM-10, del PM-2,5 y del plomo; del monitoreo de aire realizado en el distrito y Provincia Constitucional del Callao, del 24 al 29 de mayo de 2016. Es necesario mencionar que en los puntos CA-Cal-1 y CA-Cal-3 el monitoreo se realizó del 24 al 28 de mayo, mientras que en el punto CA-Cal-2 y CA-Cal-4 el monitoreo se realizó del 25 al 29 de mayo.

**VI.1.2.1. Parámetros meteorológicos**

29. En la Tabla N° 8, se muestra los valores mínimos, máximos y promedio de los parámetros meteorológicos registrados durante el periodo de monitoreo en cada punto evaluado.

**Tabla N° 8. Parámetros meteorológicos registrados en los puntos de monitoreo**

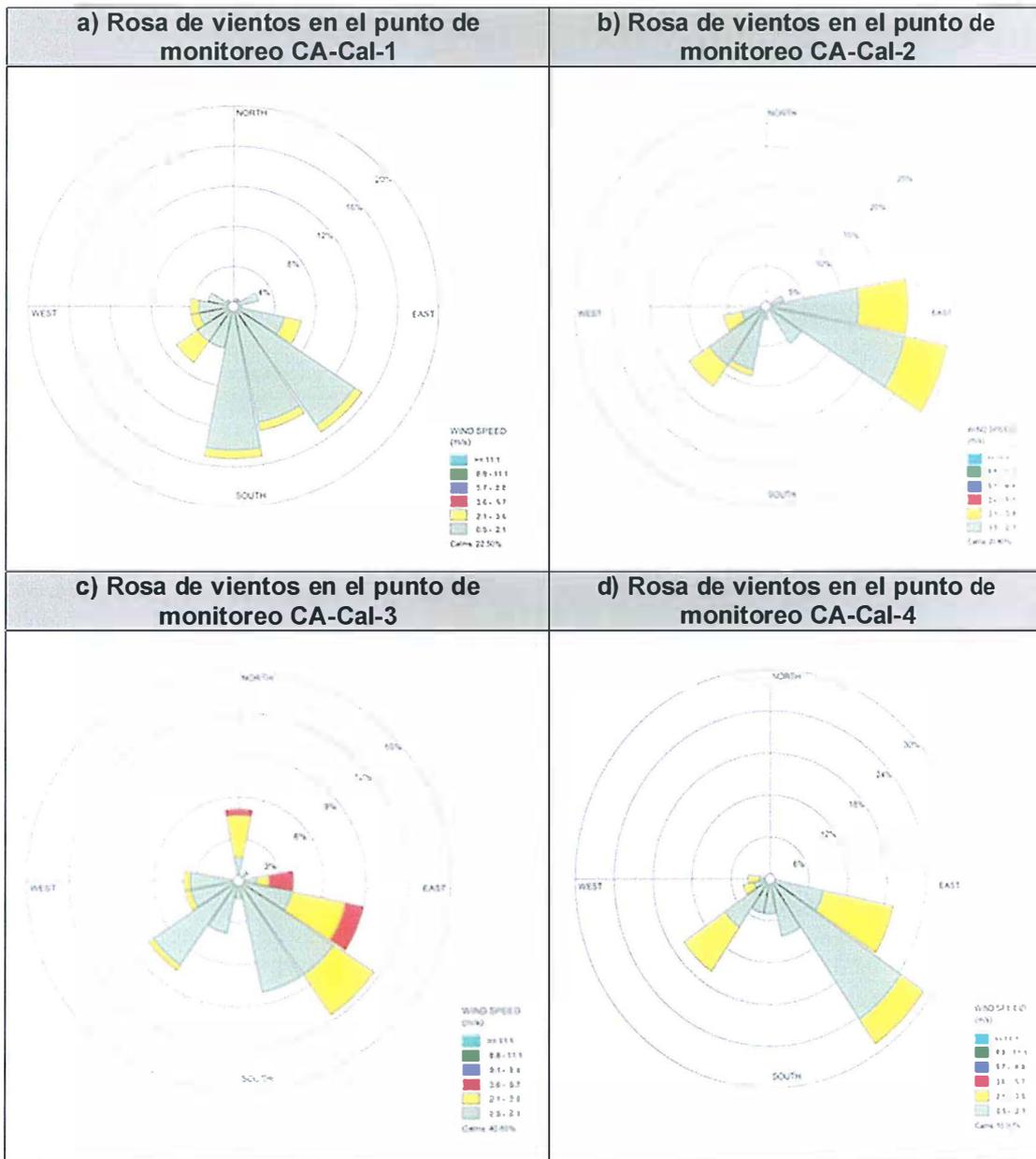
Puntos de monitoreo	Valor	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación (mm)
CA-Cal-1	Mínimo	17,7	71	757,2	0,0	0
	Máximo	22,0	93	761,6	3,4	0
	Promedio	19,2	84	759,8	1,0	0
CA-Cal-2	Mínimo	17,7	70	1008,8	0,0	0
	Máximo	22,1	89	1013,9	2,7	0
	Promedio	19,0	83	1011,7	1,2	0
CA-Cal-3	Mínimo	17,1	80	1010,3	0,0	0
	Máximo	20,3	94	1013,9	1,8	0
	Promedio	18,4	88	1012,5	0,6	0
CA-Cal-4	Mínimo	17,4	73	1008,8	0,4	0
	Máximo	21,6	91	1013,9	3,1	0
	Promedio	18,6	86	1011,3	1,5	0

Fuente: Elaboración propia

30. En la Figura N° 1, se observa que en la rosa de viento correspondiente al punto de monitoreo CA-Cal-1, las direcciones del viento predominante fueron de sur (S) y sureste (SE), en el punto CA-Cal-2 el viento predominante fue de este sureste (ESE) y este (E), en el punto CA-Cal-3 el viento predominante fue de sureste (SE) y finalmente en el punto CA-Cal-4 se observa que la dirección del viento predominante fue de sureste (SE). Las velocidades de viento en todos los puntos oscilaron de 0,5 a 2,1 m/s, el cual corresponde a vientos de clase ventolina según la escala de Beaufort.



Figura N° 1. Rosa de vientos del total de días de monitoreo



Fuente: Elaboración propia.



**VI.1.2.2. Material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)**

31. En el Gráfico N° 1, se presenta la comparación de las concentraciones de PM-10, con el valor del ECA para aire del PM-10 (150 µg/m³), obtenidas durante cuatro días de monitoreo, en cada punto evaluado (CA-Cal-1, CA-Cal-2, CA-Cal-3 y CA-Cal-4), en los cuales se observa que las concentraciones de PM-10 no excedieron el valor estándar antes mencionado, en todos los puntos de monitoreo.
32. Similares resultados se obtuvieron en los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-

2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015, donde las concentraciones de PM-10 en todos los puntos de monitoreo (ubicadas en el entorno de los depósitos de concentrados de minerales), presentaron valores por debajo del estándar de comparación; sin embargo en marzo de 2015 (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA), en la estación CA-Cal-1 (CAHV01-Callao) la concentración de PM-10, solo superó en un día el valor del ECA para aire del PM-10.

#### VI.1.2.3. Material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (PM-2,5)

33. En el Gráfico N° 2., se observa que las concentraciones de PM 2,5 en los cuatro puntos evaluados, superaron el valor ECA para aire del PM-2,5 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), de cuatro días monitoreados, como se detalla a continuación:

- En el punto CA-Cal-1, lo superó en dos días (24 y 27 mayo), y alcanzó su mayor concentración en el primer día de monitoreo (24 de mayo), el cual excedió en 8 % el valor estándar.
- En el punto CA-Cal-2, lo superó solo en el último día de monitoreo (28 de mayo), excediendo en 43 % el valor estándar.
- En el punto CA-Cal-3, lo superó en los cuatro días evaluados, alcanzado su mayor concentración en el último día de monitoreo (27 de mayo), el cual excedió en 41 % el valor estándar.
- En el punto CA-Cal-4, lo superó solo en el último día de monitoreo (28 de mayo), excediendo en 41 % el valor estándar.

34. Es preciso indicar que los resultados obtenidos en los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015, en los puntos CA-Cal-2 (CAHV02-Callao) y CA-Cal-4 (CAHV04-Callao), las concentraciones de PM-2,5 se encontraron por debajo del valor estándar, mientras que en los puntos CA-Cal-1 (CAHV01-Callao) y CA-Cal-3 (CAHV04-Callao), por lo menos en un día superaron el valor estándar ya mencionado.

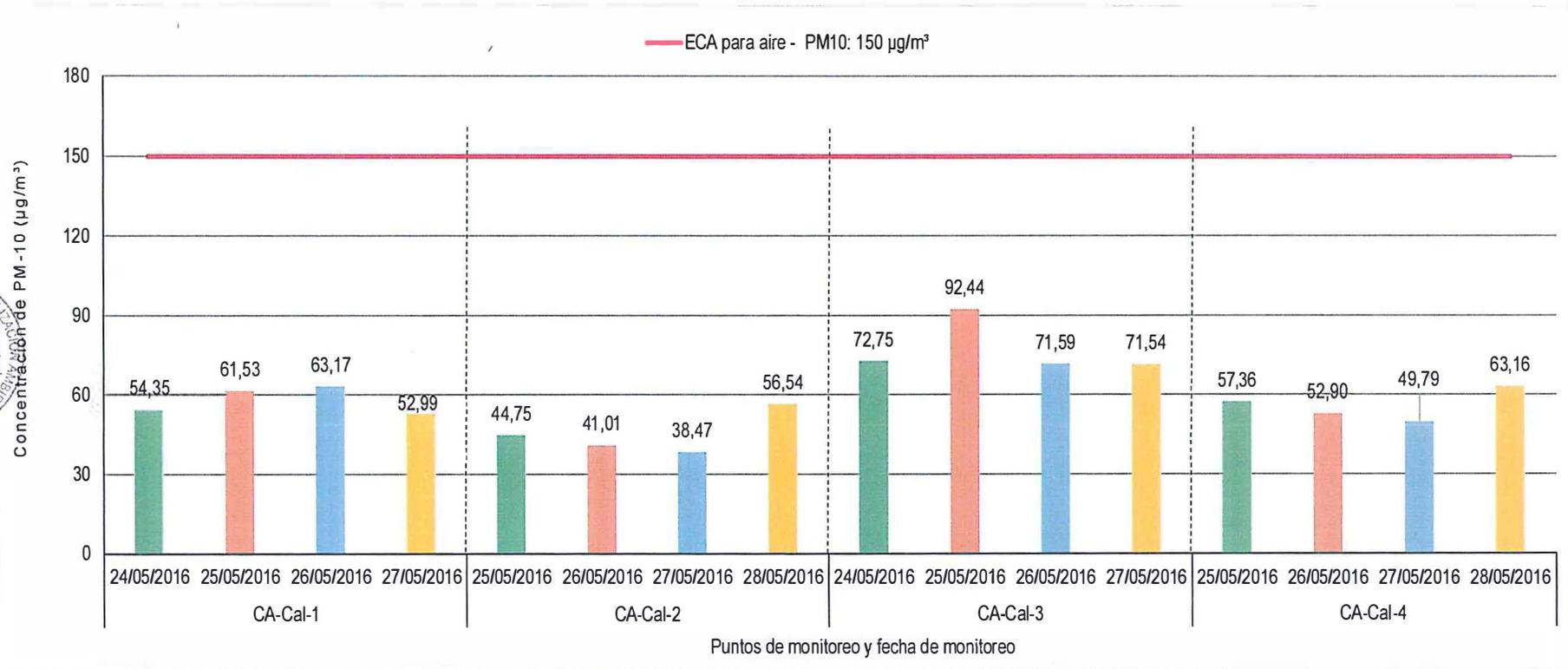


#### VI.1.2.4. Plomo

35. En el Gráfico N° 3, se observa que las concentraciones de plomo obtenidas en los puntos de monitoreo CA-Cal-1, CA-Cal-2 y CA-Cal-4, cumplieron referencialmente con el valor establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), mientras que en el punto CA-Cal-3, en el primer día de monitoreo (24 de mayo), la concentración de plomo excedió referencialmente el valor estándar antes mencionado en un 86 %.

36. Es preciso indicar que los resultados obtenidos en los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015, las concentraciones de plomo en todos los puntos de monitoreo, se encontraron cumpliendo referencialmente el valor establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario.

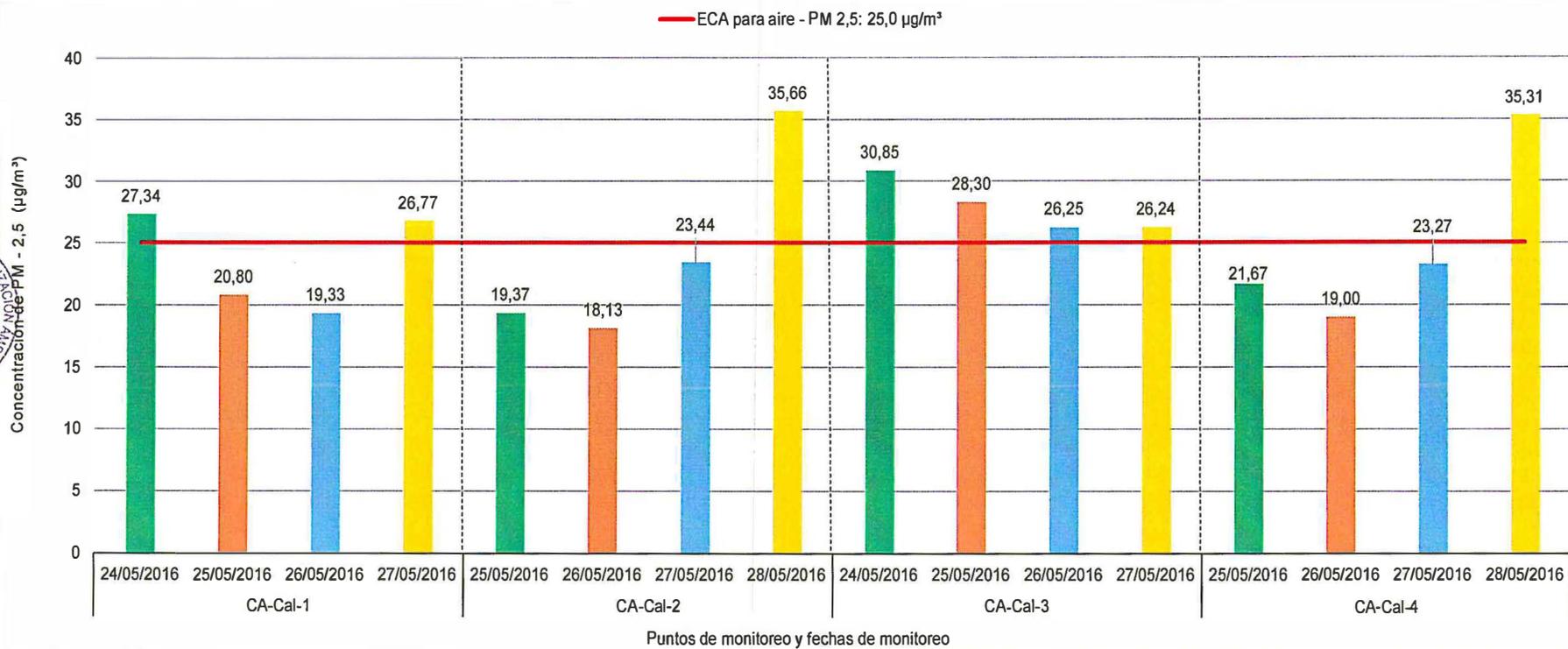
Gráfico N° 1. Resultados de la concentración del PM-10



Fuente: Elaboración propia.

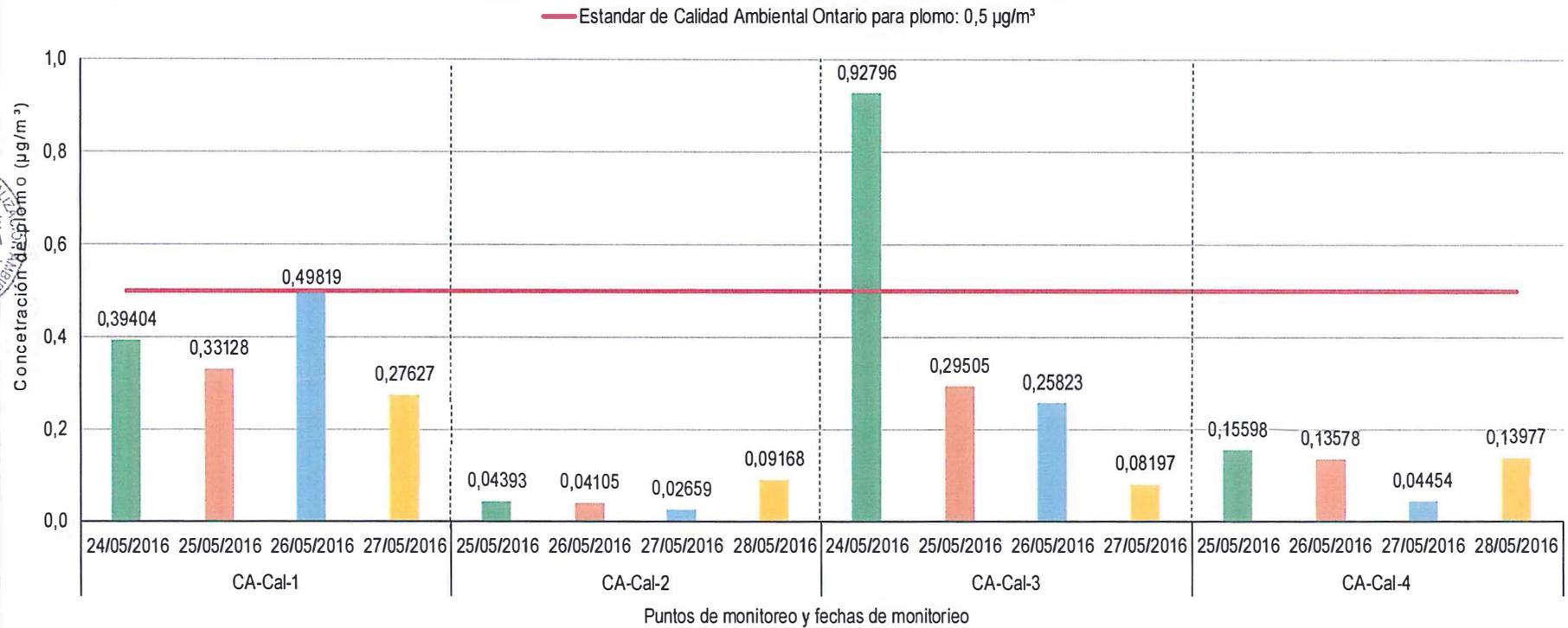


Gráfico N° 2. Resultados de la concentración del PM-2,5



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 3. Resultados de la concentración del plomo en PM-10



Fuente: Elaboración propia.

## VI.2. Calidad de suelo

37. En esta sección se presenta la metodología y análisis de resultados correspondientes al monitoreo de calidad de suelo en el entorno de los depósitos de concentrados de minerales en el distrito y provincia constitucional del Callao.

### VI.2.1. Metodología

38. A continuación se detalla lo siguiente: la ubicación de los puntos de monitoreo, equipos utilizados y técnicas de evaluación aplicadas, los estándares con los que se comparó los resultados y el análisis de los resultados obtenidos.

#### VI.2.1.1. Ubicación de los puntos de monitoreo

39. Se establecieron 27 puntos de monitoreo, los cuales fueron ubicados en el entorno de los depósitos de concentrados de minerales en actividad, y también de los que ya dejaron de operar, principalmente cerca de las rutas por donde se transportaban los minerales, priorizando las zonas residenciales. Cabe precisar, que los puntos de monitoreo fueron adaptados de los establecidos en los instrumentos de gestión ambiental de los depósitos de concentrados de minerales tomados como referencia<sup>16</sup> por los profesionales del OEFA, en los monitoreos realizados durante el año 2014.
40. Además, los puntos de monitoreo fueron separados en zona industrial (11 puntos de monitoreo) y zona residencial (15 puntos de monitoreo). Para ello, se consideró el mapa de uso actual de suelo del distrito de Callao, perteneciente al Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022<sup>17</sup>, aprobado mediante la Ordenanza Municipal N° 000068-2010, el 22 de diciembre de 2010. No obstante, aquellos puntos ubicados entre dos o más zonas diferentes fueron considerados en la zona donde los ECA para Suelo, son más estrictos.
41. Como excepción se tiene al punto SUE-Cal27 (antes S-18B) ubicado a más de dos kilómetros, a barlovento de la zona donde se realizan las actividades de almacenamiento y transporte de concentrados de minerales, en el distrito de Bellavista. Las concentraciones obtenidas en el punto en mención, fueron consideradas como valores de referencia para la comparación de los resultados de los suelos ubicados en la zona residencial, debido a que la influencia ambiental de dichas actividades es poco probable o nula.
42. Es necesario indicar que los años 2014 y 2015 se consideró los códigos diferentes a las que se consideró este año (2016), pero las ubicaciones se conservaron en el mismo lugar, cómo se muestra en la Tabla N° 9.



<sup>16</sup> Se revisaron los instrumentos de gestión ambiental de las siguientes empresas: Impala Perú S.A. (ex Consorcio Minero S.A.): Resolución Directoral N° 158-2002-EM/DGAA de fecha 22 de mayo de 2002; Resolución Directoral N° 033-2012-MEM-AAM de fecha 7 de febrero de 2012; y de Perubar S.A.: Resolución Directoral N° 180-2002-EM/DGAA de fecha 18 de junio de 2002; Resolución Directoral N° 200-2002-EM/DGAA de fecha 17 de julio de 2002; y Resolución Directoral N° 241-2005-EM/AAM de fecha 10 de junio de 2005.

<sup>17</sup> Ordenanza Municipal N° 000068. 2010. Aprueban Plan de Desarrollo Urbano de la Provincia Constitucional del Callao 2011-2022. El Peruano, Lima PE, día. 30 (normas legales): 432261-432270.



43. Asimismo, se advierte que para el presente monitoreo, los puntos variaron, ligeramente, respecto a los puntos establecidos en los monitoreos precedentes realizados por el OEFA. Esto debido, entre otros factores, al error inherente del GPS (Global Positioning System-Sistema de Posicionamiento Global). Adicionalmente, al área de suelo con restos de desmontes o pavimentada que obligó a ubicar a los puntos de suelo a algunos metros del punto establecido en los monitoreos anteriores, pero dentro del área de suelo de similares características.
44. En la Tabla N° 9, se describen los códigos, coordenadas geográficas y una breve referencia de la ubicación de los puntos de monitoreo. Asimismo, para un mayor detalle referente a la ubicación de los puntos de monitoreo de calidad de suelo, en el Anexo N° 4.2 y 4.3, se muestra el mapa de ubicación de estos puntos.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Tabla N° 9. Ubicación de los puntos de monitoreo para calidad de suelo

Código en los años 2014 y 2015	Código actual (2016)	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Referencia
		Este (m)	Norte (m)		
<b>Puntos de monitoreo en áreas de suelo residencial</b>					
S-01	SUE-CAL 1	268 157	8 666 619	70	Ubicado entre la Av. Centenario y Agrupación Huacho, lado izquierdo del C.E.P. Julio Cesar de los Ríos.
S-03	SUE-CAL 2	268 082	8 667 029	20	Ubicado en la Av. Rímac, al frente del Campo Ferial El Obelisco.
S-04	SUE-CAL 3	267 661	8 666 916	5	Ubicado en la Berma central de la Av. Contralmirante Mora, frente al supermercado La Libertad, a la altura de la Plaza Fanning (Obelisco).
P-6	SUE-CAL 4	267 918	8 666 991	49	Ubicado en el Parque para la Familia, frente a la Comisaría de la Ciudadela Chalaca.
S-05	SUE-CAL 5	267 898	8 667 135	27	Ubicado en la esquina de la I.E.I. N° 119 Virgen María, a la altura de la Calle Villa Rica y Calle Yurimaguas.
S-06	SUE-CAL 6	267 599	8 667 197	4	Ubicado en la berma central de la Av. Contralmirante Mora, a la altura de la intersección con Jr. Pucallpa.
S-08	SUE-CAL 7	267 515	8 667 521	4	Ubicado en el frontis de casa de la familia Montañez, en la Av. Contralmirante Mora, aproximadamente a 40 m de la Av. Almirante Miguel Grau.
S-08A	SUE-CAL 8 <sup>(a)</sup>	267 436	8 667 334	3	Ubicado en la Av. Guadalupe y Jr. El Puerto, aproximadamente a 95 m de la Av. Contralmirante Mora.
S-12	SUE-CAL 9	268 022	8 667 413	19	Ubicado entre la Av. Huáscar Atalaya con la Av. Rímac.
S-16	SUE-CAL 10 <sup>(b)</sup>	268 718	8 672 925	19	Ubicado en el patio de juegos del C.E.I. N° 80, aproximadamente a 170 m al este del Ovalo Cantolao (Av. Elmer Faucett y Av. Néstor Gambetta)
S-17	SUE-CAL 11 <sup>(b)</sup>	268 162	8 673 586	3	Ubicado frente a casa de la familia Palacios, en el AA.HH. Santa Beatriz, cerca de zona agrícola; a sotavento de ex depósito CORMIN.
KP-07	SUE-CAL 12	267 542	8 667 410	3	Ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2.





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Código en los años 2014 y 2015	Código actual (2016)	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Referencia
		Este (m)	Norte (m)		
KP-07	SUE-CAL 12	267 542	8 667 410	3	Ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2.
TP-08A	SUE-CAL 13	268 563	8 667 686	11	Ubicado entre la Av. Néstor Gambetta y Jr. Talara.
TP-09A	SUE-CAL 14	268 515	8 667 826	16	Ubicado en el parque, entre la Av. Néstor Gambetta y la Calle E, frente a la empresa Perubar.
TP-10	SUE-CAL 15	268 507	8 667 912	16	Ubicado en el parque entre la Av. Néstor Gambetta y Andahuaylas, frente a la empresa Perubar.
<b>Puntos de monitoreo en áreas de suelo industrial</b>					
S-02	SUE-CAL 16	268 449	8 666 960	19	Ubicado en la Calle Miller, aproximadamente a 30 m de la Av. República Argentina.
S-07	SUE-CAL 17	267 563	8 667 410	3	Ubicado en el jardín externo del I.E. N° 5045 María Reiche, en la Av. Contralmirante Mora.
S-10	SUE-CAL 18	267 207	8 667 792	3	Ubicado en la entrada de la parroquia "Virgen del Perpetuo Socorro".
S-11	SUE-CAL 19	267 629	8 667 675	5	Ubicado en la Calle Mariátegui, cerca del depósito "El Brocal".
S-13	SUE-CAL 20	268 509	8 667 548	20	Ubicado en la berma central, altura de la cuadra 4 de la Av. Néstor Gambetta.
S-14	SUE-CAL 21	268 302	8 667 349	20	Ubicado entre Calle Guillermo Ronald N° 421 y la calle White.
S-15	SUE-CAL 22	268 545	8 667 177	21	Ubicado entre la cuadra 3 de la Av. Néstor Gambetta y el Jr. Manuel Arispe.
TP-04	SUE-CAL 23	267 790	8 667 726	9	Ubicado en la Calle Mariátegui, aprox. a 30 metros de la parte posterior del nuevo Depósito de Concentrados.
KP-01	SUE-CAL 24	267 320	8 667 769	2	Ubicado al frente este de la Mz "H" del Barrio Frigorífico.
KP-02	SUE-CAL 25	267 457	8 667 574	3	Ubicado a un costado de los rieles de la vía férrea, aproximadamente a 50 m de la puerta de ingreso de la estación de Ferrovías y a 60 m de la Av. Contralmirante Mora.



Handwritten signature



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

Código en los años 2014 y 2015	Código actual (2016)	Coordenadas UTM - WGS 84 Zona 18 L		Altitud (m s.n.m.)	Referencia
		Este (m)	Norte (m)		
KP-09	SUE-CAL 26	267 563	8 667 280	4	Ubicado en la intersección de la Av. Contralmirante Mora y la Av. Huáscar Atalaya.
<b>Punto referencial</b>					
S-18B	SUE-CAL 27 <sup>(c)</sup>	270 409	8 666 198	96	Ubicado en el parque frente al ISTP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.

- (a) El punto fue movido unos metros porque la ubicación del punto correspondiente al monitoreo de agosto de 2015 fue pavimentada.
  - (b) Estos dos puntos fueron considerados debido a que en dicha zona operó hasta el año 2005 un depósito de minerales administrado por Cormin S.A.
  - (c) Punto de referencia, considerado así dado que la influencia de las actividades de manejo de concentrados de minerales es poco probable o nula
- Fuente: Elaboración propia.



### VI.2.1.2. Parámetros evaluados

45. En el presente monitoreo se determinaron las concentraciones de metales totales, reportándose solo aquellos que se encuentran regulados en la normativa nacional: arsénico total, bario total, cadmio total, cromo hexavalente, plomo total y mercurio total.

### VI.2.1.3. Equipos y técnicas de evaluación

46. Para el muestreo de calidad de suelo se consideraron los criterios establecidos en la Guía para el Muestreo de Suelos aprobada mediante Resolución Ministerial N° 085-2014-MINAM, el 31 de marzo de 2014. La guía en mención, establece los tipos y técnicas de muestreo de suelos y medidas para la calidad en la toma y manejo de muestras.
47. Se realizaron muestreos simples y superficiales (a profundidades menores a 30 cm), utilizando barreno, palas, cucharones y espátulas (todo de acero inoxidable y/o plásticos), fáciles de limpiar y libres de sustancias químicas.
48. Las muestras fueron enviadas al laboratorio AGQ Perú S.A.C. (AGQ LABS) para su análisis, el citado laboratorio se encuentra acreditado como laboratorio de ensayo en el Instituto Nacional de Calidad (INACAL), bajo el código de acreditación N° 72. Dicha acreditación avala la competitividad técnica de este laboratorio para realizar los métodos analíticos para las muestras obtenidas en el presente muestreo. En la Tabla N° 10, se detallan los métodos analíticos de los parámetros para las muestras de calidad de suelo.

**Tabla N° 10. Técnicas de análisis de los parámetros para calidad de suelo**

Parámetros	Técnicas de análisis	Laboratorio
Arsénico total	Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (EPA 200.8)	AGQ Perú S.A.C.
Bario total		
Cadmio total		
Mercurio total		
Plomo total		
Cromo VI	Espectrometría de emisión óptica con plasma acoplado inductivamente (PP-205)	

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de los informes de ensayo SAA-16/01835, SAA-16/01836, SAA-16/01837 y SAA-16/01838 de AGQ Perú S.A.C.

### VI.2.1.4. Estándares de comparación

49. Para la comparación de los resultados de la calidad de suelo se utilizó los Estándares de Calidad Ambiental para suelo (en adelante, ECA para suelo) de uso residencial e industrial, aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM<sup>18</sup>; adicionalmente para suelo de uso residencial, se realizó la

<sup>18</sup> Decreto supremo N° 002-2013-MINAM. 2013. Estándares de Calidad Ambiental para Suelo. El Peruano, Lima PE, mar. 25 (normas legales): 491497-491500.

comparación con las concentraciones de los parámetros obtenidas en el punto de referencia SUE-CAL27.

50. Es importante indicar que el cromo hexavalente (Cr VI), se evaluó de manera referencial con los ECA para suelo, aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM, debido a que el método de ensayo utilizado por el laboratorio AGQ PERU S.A.C. para el análisis de este parámetro no está considerado en la Resolución Ministerial N° 137-2016-MINAM, aprobada el 2 de junio de 2016, la cual actualiza los métodos de ensayo para el análisis de los parámetros de los ECA para suelo.
51. Además, se realizó la comparación de los resultados obtenidos en el presente monitoreo (mayo de 2016) con los resultados de los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015, a fin de determinar si hubo alguna variación de consideración.
52. En la Tabla N° 11, se muestran los parámetros establecidos; y sus respectivos valores estándares, según el uso de suelo aplicado.

**Tabla N° 11. Estándares de comparación para la calidad de suelo**

Parámetros	ECA para suelo según su uso (mg/kg MS)		Norma
	Residencial	Industrial	
Arsénico total	50	140	Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM
Bario total	500	2000	
Cadmio total	10	22	
Mercurio total	6,6	24	
Plomo total	140	1200	
Cromo VI*	0,4	1,4	

\*La comparación de este parámetro fue de manera referencial

## VI.2.2. Análisis de resultados

### VI.2.2.1. Suelos de uso residencial

53. A continuación se presenta el análisis de los resultados obtenidos para suelos residencial (15 puntos de monitoreo).
  - **Arsénico total**
54. En el Gráfico N° 4, se observa que las concentraciones de arsénico en 7 de 15 puntos de monitoreo (SUE-CAL6, SUE-CAL7, SUE-CAL11, SUE-CAL12, SUE-CAL13, SUE-CAL14 y SUE-CAL15), superaron el valor ECA para suelo de uso residencial (50,0 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL12 (407,0 mg/kg MS), el cual excede en 714 % más con respecto al valor estándar antes mencionado. En cuanto a la comparación con la concentración de arsénico obtenida en el punto de referencia SUE-CAL27



(27,3 mg/kg MS), esta fue superada en 13 de 15 puntos; los puntos en el que no la superaron fueron SUE-CAL-1 (22,7 mg/kg MS) y SUE-CAL5 (27,1 mg/kg MS).

– **Bario total**

55. En el Gráfico N° 5, se observa que de las concentraciones de bario, solo en el punto SUE-CAL1 (833,0 mg/kg MS) superó el valor ECA para suelo de uso residencial (500,0 mg/kg MS), el cual excede en 67 % más respecto al valor estándar antes mencionado. En cuanto a la comparación con la concentración de bario obtenida en el punto de referencia SUE-CAL27 (93,8 mg/kg MS), esta fue superada en 14 de 15 puntos; el punto en el que no la superó fue SUE-CAL12 (55,1 mg/kg MS).

– **Cadmio total**

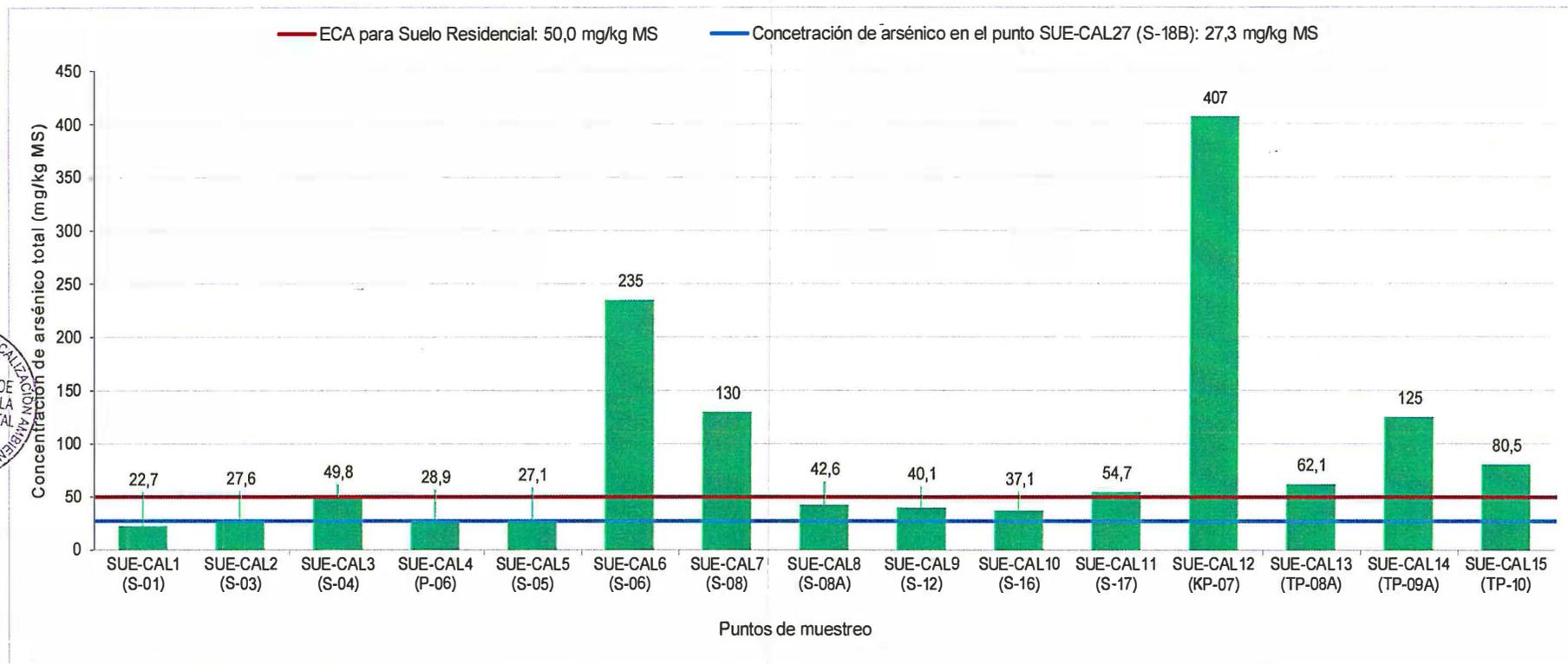
56. En el Gráfico N° 6, se observa que las concentraciones de cadmio en 4 de 15 puntos de monitoreo (SUE-CAL6, SUE-CAL7, SUE-CAL12 y SUE-CAL14), superaron el valor ECA para suelo de uso residencial (10,0 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL12 (114,0 mg/kg MS), el cual excede en 1 040 % más con respecto al valor estándar antes mencionado. En cuanto a la comparación con la concentración de cadmio obtenida en el punto de referencia SUE-CAL27 (0,6807 mg/kg MS), esta fue superada en 14 de 15 puntos; el punto en el que no la superó fue SUE-CAL5 (0,4697 mg/kg MS).

– **Plomo total**

57. En el Gráfico N° 7, se observa que las concentraciones de plomo en 11 de 15 puntos de monitoreo (SUE-CAL1, SUE-CAL2, SUE-CAL3, SUE-CAL6, SUE-CAL7, SUE-CAL8, SUE-CAL9, SUE-CAL12, SUE-CAL13, SUE-CAL14 y SUE-CAL15), superaron el valor ECA para suelo de uso residencial (140 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL12 (4 348 mg/kg MS), el cual excede en 149 % más con respecto al valor estándar antes mencionado. En cuanto a la comparación con la concentración de plomo obtenida en el punto de referencia SUE-CAL27 (48,0 mg/kg MS), esta fue superada en 14 de 15 puntos, el punto en el que no la superó fue SUE-CAL5 (21,8 mg/kg MS).

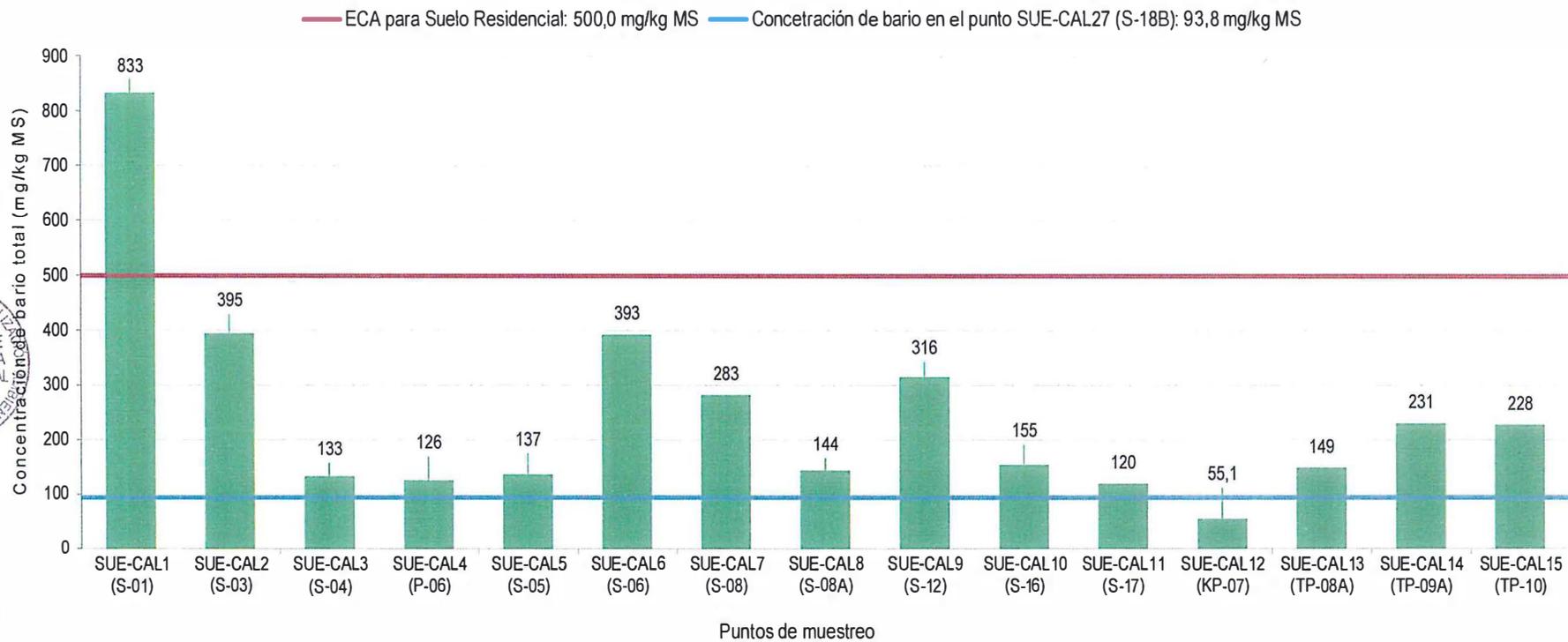


Gráfico N° 4. Comparación de los resultados de arsénico total, con los ECA para suelo residencial



Fuente: Elaboración propia.

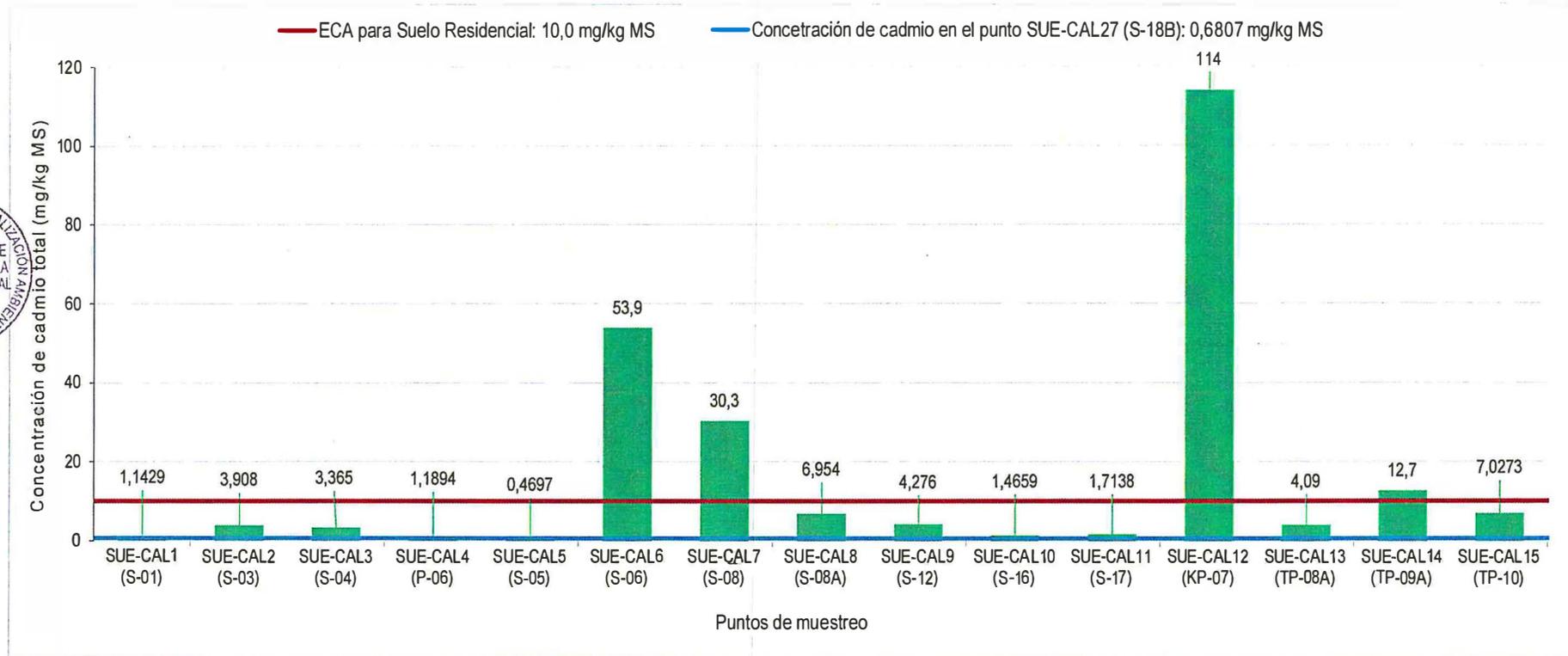
Gráfico N° 5. Comparación de los resultados de bario total, con los ECA para suelo residencial



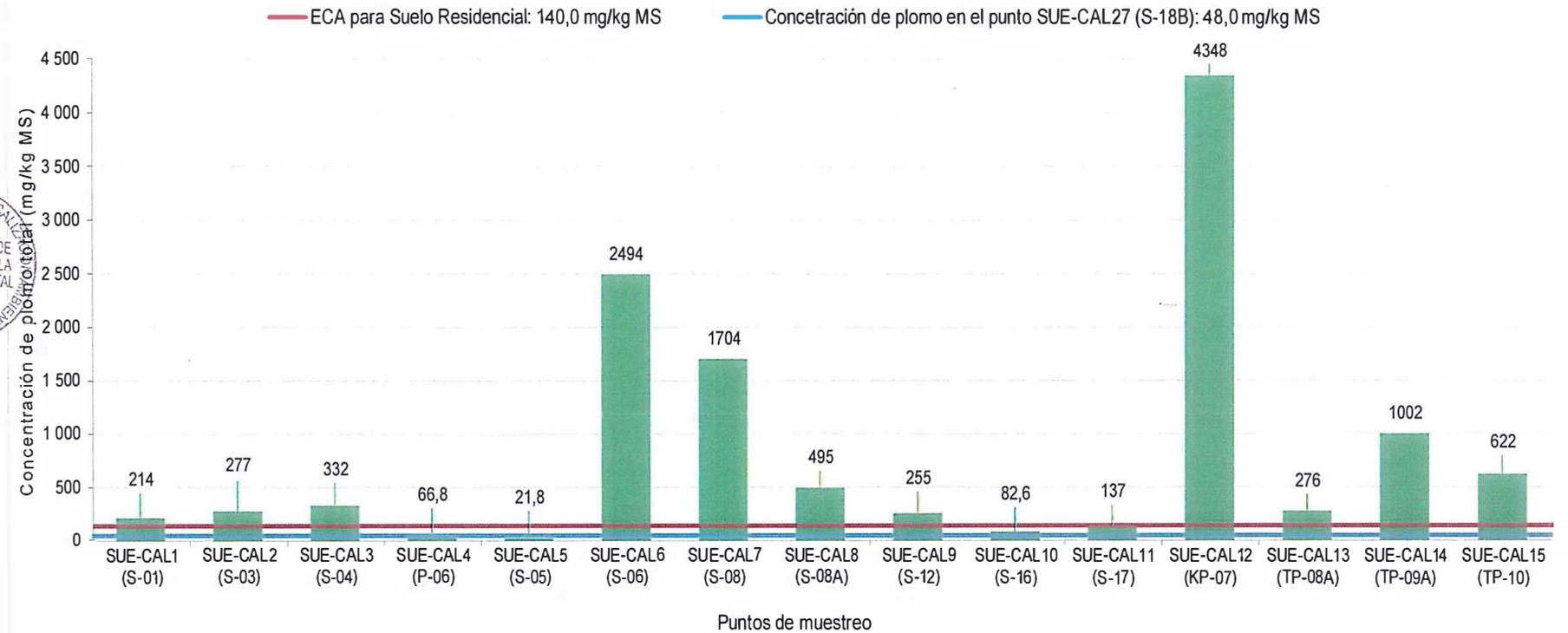
Fuente: Elaboración propia.



Gráfico N° 6. Comparación de los resultados de cadmio total, con los ECA para suelo residencial



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 7. Comparación de los resultados de plomo total, con los ECA para suelo residencial**

Fuente: Elaboración propia.

58. Es necesario tener en cuenta que las mayores concentraciones de arsénico, cadmio y plomo se encontraron en el punto SUE-CAL12 (ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2) y las concentraciones de mercurio total y cromo hexavalente obtenidas en todos los puntos de monitoreo no excedieron los valores (referencial para el caso de cromo hexavalente) de los ECA para suelos de uso residencial. Además, en el punto de referencia SUE-CAL-27, las concentraciones de estos metales (mercurio y cromo hexavalente), cumplieron con los valores estándar antes mencionados. (ver Tabla N° 12).
59. Es importante mencionar que en el presente monitoreo, se evidencia que las mayores concentraciones de cadmio y plomo se encontraron en el punto SUE-CAL 12 (ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2), al igual que en el monitoreo realizado en marzo de 2015.
60. Sin embargo, en el monitoreo de marzo de 2015 las concentraciones de arsénico, bario y mercurio; cumplieron con los valores referenciales de los ECA para suelo de uso residencial, en todos los puntos evaluados. Del mismo modo en el monitoreo de agosto de 2015, las concentraciones de bario y cromo hexavalente, cumplieron con los valores estándares mencionadas, en todos los puntos evaluados.



**Tabla N° 12. Resultados de los metales evaluados en los puntos ubicados en zona residencial**

Códigos en los años 2014 y 2015	Código de punto de monitoreo	Resultados					
		Arsénico total (mg/kg MS)	Bario total (mg/kg MS)	Cadmio total (mg/kg MS)	Mercurio total (mg/kg MS)	Plomo total (mg/kg MS)	Cromo VI (mg/kg MS)
S-01	SUE-CAL1	22,7	833	1,1429	0,80	214	< 0,1
S-03	SUE-CAL2	27,6	395	3,9080	0,21	277	< 0,1
S-04	SUE-CAL3	49,8	133	3,3650	0,28	332	< 0,1
P-6	SUE-CAL4	28,9	126	1,1894	0,23	66,8	< 0,1
S-05	SUE-CAL5	27,1	137	0,4697	0,11	21,8	< 0,1
S-06	SUE-CAL6	235	393	53,9	1,31	2494	< 0,1
S-08	SUE-CAL7	130	283	30,3	0,94	1704	< 0,1
S-08A	SUE-CAL8	42,6	144	6,9540	0,22	495	< 0,1
S-12	SUE-CAL9	40,1	316	4,2760	0,28	255	< 0,1
S-16	SUE-CAL10	37,1	155	1,4659	0,12	82,6	< 0,1
S-17	SUE-CAL11	54,7	120	1,7138	0,33	137	< 0,1
KP-07	SUE-CAL12	407	55,1	114	1,38	4348	< 0,1
TP-08A	SUE-CAL13	62,1	149	4,0900	0,26	276	< 0,1
TP-09A	SUE-CAL14	125	231	12,7	0,76	1002	< 0,1
TP-10	SUE-CAL15	80,5	228	7,0273	0,65	622	< 0,1
S-18B	SUE-CAL 27 <sup>(a)</sup>	27,3	93,8	0,6807	0,16	48	< 0,1
<b>ECA para Suelo Residencial D.S.002-2013-MINAM</b>		<b>50</b>	<b>500</b>	<b>10</b>	<b>6,6</b>	<b>140</b>	<b>0,4</b>

Concentración que superó el ECA para suelo residencial.

<sup>(a)</sup> Punto de referencia, considerado así dado que la influencia de las actividades de manejo de concentrados de minerales es poco probable o nula

Fuente: Elaboración propia.

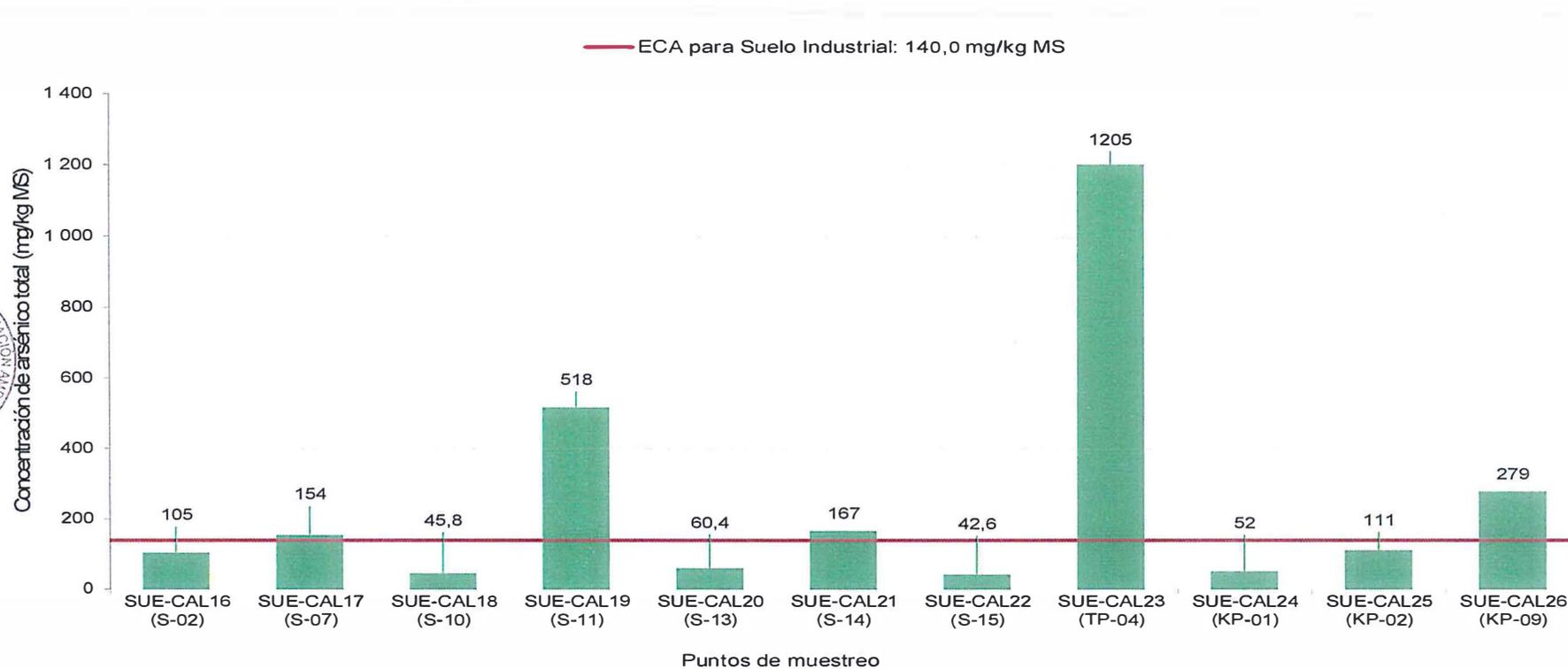


### VI.2.2.2. Suelos de uso industrial

61. A continuación, se presenta el análisis de los resultados obtenidos para suelos industrial (11 puntos de monitoreo).
- **Arsénico total**
62. En el Gráfico N° 8, se observa que las concentraciones de arsénico en 5 de 11 puntos de monitoreo (SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26), superaron el valor ECA para suelo industrial (140 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL23 (1205 mg/kg MS), el cual excede en 760 % más con respecto al valor estándar antes mencionado.
- **Cadmio total**
63. En el Gráfico N° 9, se observa que las concentraciones de cadmio en 5 de 11 puntos de monitoreo (SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26), superaron el valor ECA para suelo de uso industrial (22,0 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL23 (450,0 mg/kg MS), el cual excede en 1 945 % más con respecto al valor estándar antes mencionado.
- **Plomo total**
64. En el Gráfico N° 10, se observa que las concentraciones de plomo en 5 de 11 puntos de monitoreo (SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26), superaron el valor ECA para suelo de uso industrial (1200,0 mg/kg MS), obteniéndose la mayor concentración en el punto SUE-CAL23 (16323,0 mg/kg MS) el cual excede en 1 260 % más con respecto al valor estándar antes mencionado.

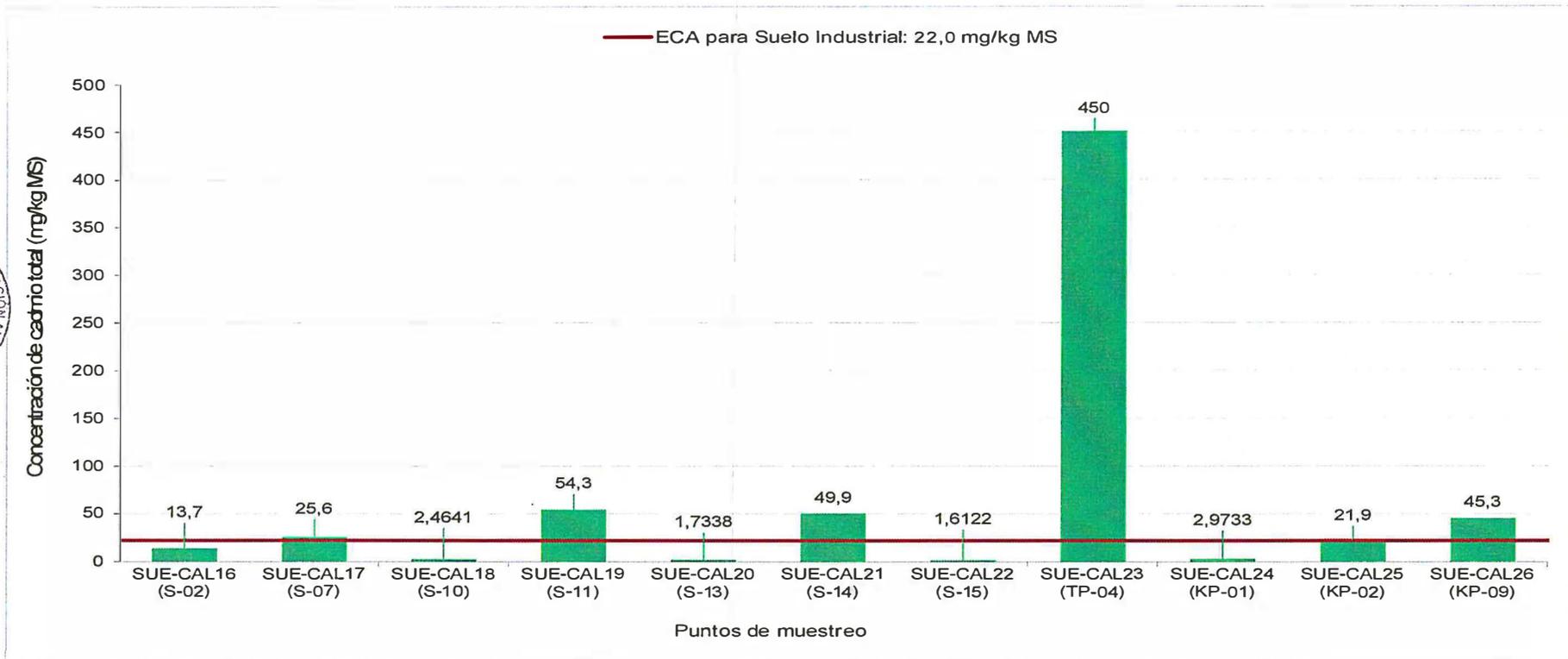


Gráfico N° 8. Comparación de los resultados de arsénico total, con los ECA para suelo industrial



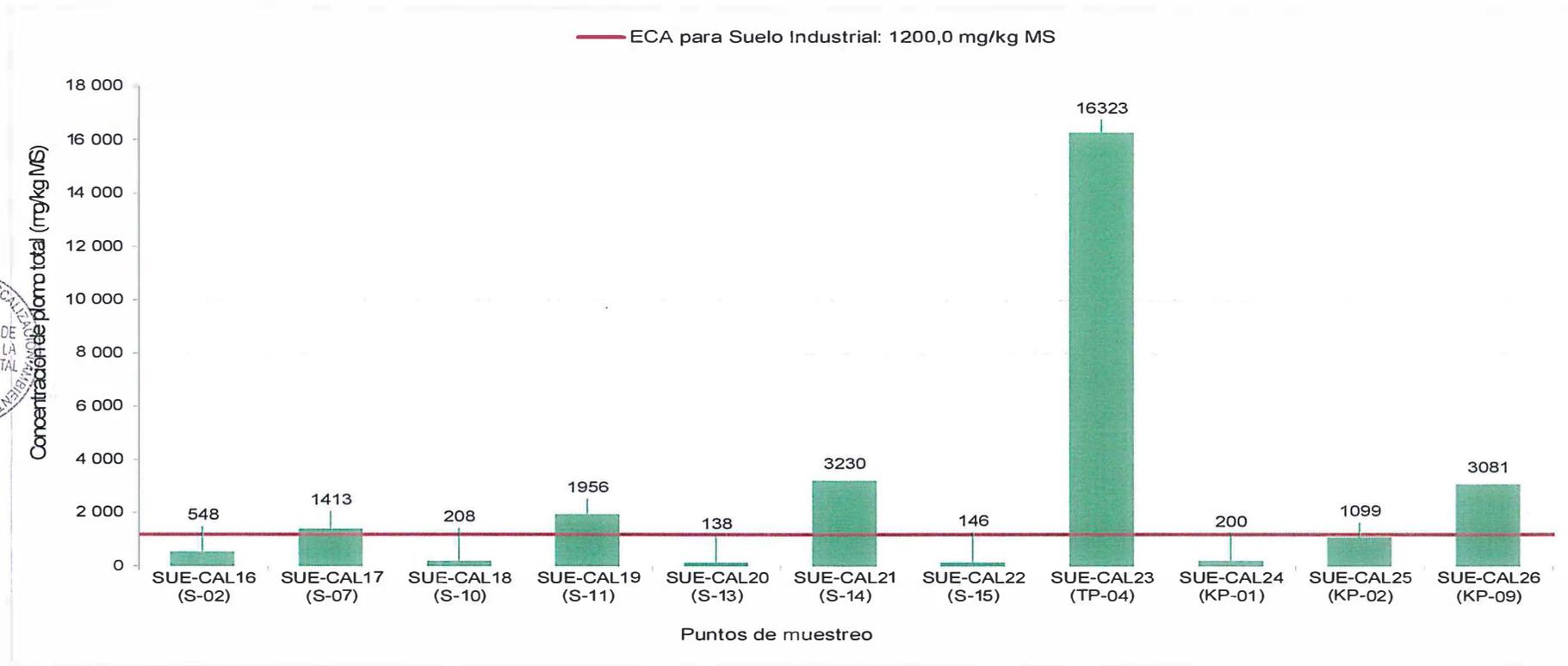
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 9. Comparación de los resultados de cadmio total, con los ECA para suelo industrial



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 10. Comparación de los resultados de plomo total, con los ECA para suelo industrial



Fuente: Elaboración propia.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"  
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

65. Según la Tabla N° 13, es necesario tener en cuenta que en los puntos SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26 las concentraciones de arsénico, cadmio y plomo superaron los valores ECA para Suelo de uso industrial, obteniéndose las mayores concentraciones (de estos metales), en el punto de monitoreo SUE-CAL23 (Ubicado en la Calle Mariátegui, aproximadamente a 30 metros de la parte posterior del nuevo Depósito de Concentrados).
66. Por otro lado, las concentraciones de bario, mercurio y cromo hexavalente; obtenidas en todos los puntos de monitoreo, no excedieron los respectivos valores (referenciales cromo hexavalente) de los ECA para suelos de uso industrial: para bario 2000 mg/kg MS, para mercurio 24 mg/kg MS y para cromo hexavalente 1,4 mg/kg MS.
67. Además, en el presente monitoreo se evidencia que las mayores concentraciones de arsénico, cadmio y plomo; se encontraron en el punto SUE-CAL 23 (Ubicado en la Calle Mariátegui, aproximadamente a 30 metros de la parte posterior del nuevo Depósito de Concentrados), de igual manera en el monitoreo realizado en marzo de 2015, se evidencio las mayores concentraciones de los metales mencionados.
68. Es importante mencionar que las concentraciones de bario y mercurio en los tres monitoreos realizados (dos en el 2015 y uno en el 2016), cumplieron con los valores ECA para suelo industrial, en todos los puntos.



Tabla N° 13. Resultados de los metales evaluados en los puntos ubicados en zona industrial

Código en los años 2014 y 2015	Códigos de punto de monitoreo	Resultados					
		Arsénico total (mg/kg MS)	Bario total (mg/kg MS)	Cadmio total (mg/kg MS)	Mercurio total (mg/kg MS)	Plomo total (mg/kg MS)	Cromo VI (mg/kg MS)
<b>Suelo Industrial</b>							
S-02	SUE-CAL 16	105	169	13,7	0,82	548	< 0,1
S-07	SUE-CAL 17	154	368	25,6	0,69	1413	< 0,1
S-10	SUE-CAL 18	45,8	205	2,4641	0,28	208	< 0,1
S-11	SUE-CAL 19	518	159	54,3	1,17	1956	< 0,1
S-13	SUE-CAL 20	60,4	129	1,7338	0,35	138	< 0,1
S-14	SUE-CAL 21	167	261	49,9	1,30	3230	< 0,1
S-15	SUE-CAL 22	42,6	125	1,6122	0,40	146	< 0,1
TP-04	SUE-CAL 23	1205	104	450	5,95	16323	< 0,1
KP-01	SUE-CAL 24	52,0	143	2,9733	0,28	200	< 0,1
KP-02	SUE-CAL 25	111	232	21,9	0,45	1099	< 0,1
KP-09	SUE-CAL 26	279	213	45,3	1,02	3081	< 0,1
<b>ECA para Suelo Industrial D.S.002-2013-MINAM</b>		<b>140</b>	<b>2000</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>1200</b>	<b>1,4</b>

Concentración que superó el ECA para suelo industrial.

Fuente: Elaboración propia.



## VII. CONCLUSIONES

69. El presente informe se elaboró sobre la base de los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental de calidad de aire y suelo, realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito del Callao y provincia constitucional del Callao.
70. Es necesario tener en cuenta que para el análisis de los resultados, se consideró lo siguiente:
- Los resultados del PM-10 fueron comparados con los estándares establecidos en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, aprobado mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM del 24 de junio de 2001.
  - Los resultados del PM-2,5 fueron comparados con los estándares establecidos en el Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM del 22 de agosto de 2008.
  - Asimismo, los resultados la concentración del plomo fue comparado de manera referencial con el valor para 24 horas establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario – Canadá (AAQC, por sus siglas en inglés). Esto debido a que la normativa nacional para el caso del plomo solo cuenta con ECA para periodos de medición mensual y anual.
  - Para la comparación de los resultados de la calidad de suelo se utilizaron los Estándares de Calidad Ambiental para suelo (ECA para suelo) de uso residencial e industrial, aprobados mediante el Decreto Supremo N° 002-2013-MINAM. Cabe resaltar que para los resultados del cromo hexavalente, fueron comparados de manera referencial, debido a que el laboratorio AGQ PERÚ S.A.C., usa métodos de análisis distintos a los establecidos en los ECA para Suelos.



### Calidad de aire

- (i) Se realizó el monitoreo en cuatro puntos (CA-Cal-1, CA-Cal-2, CA-Cal-3 y CA-Cal-4), ubicados alrededor de los depósitos de concentrados de minerales, en los cuales se evaluó los parámetros: PM-10, PM-2,5 y plomo; llegando a las siguientes conclusiones:
- Las concentraciones del material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10), obtenidos en el presente monitoreo, no excedieron el ECA para aire, en los cuatro puntos monitoreados; por lo tanto concuerda con los resultados obtenidos en los monitoreos realizados por el OEFA en marzo (Informe N° 239-2015-OEFA/DE-SDCA) y agosto (Informe N° 257-2015-OEFA/DE-SDCA) de 2015.
  - Las concentraciones del material particulado con diámetro menor o igual a 2,5 micras (PM-2,5), obtenidos en el presente monitoreo, superaron el ECA para aire, en los cuatro puntos de monitoreo, por lo menos en uno de los cuatro días evaluados. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que en los puntos CA-Cal-2 y CA-Cal-4, la influencia de las concentraciones del PM-2,5, es irregular; debido a que en los monitoreos

realizados en marzo y agosto de 2015, las concentraciones de PM-2,5 (en estos dos puntos), cumplieron con el valor estándar antes mencionado, y en el presente monitoreo (mayo de 2016), solo en uno de los cuatro días monitoreados la concentración del PM-2,5, superó el estándar. Por otro lado, la influencia de la concentración de PM-2,5 en los puntos CA-Cal-1 y CA-Cal-3 ha sido permanente en los monitoreos realizados tanto en el 2015 como en el 2016, presentando excedencias del ECA para PM-2,5.

- De las concentraciones de plomo, obtenidos en el presente monitoreo, en el punto CA-Cal-3 (ubicado a pocos metros de los rieles del tren y de vías de ingreso sin asfalto), en un solo día de evaluación, superó referencialmente el valor establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario ( $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Por lo tanto, los resultados obtenidos casi concuerdan con los resultados de los monitoreos realizados por el OEFA en marzo y agosto de 2015, donde las concentraciones de plomo en los cuatro puntos monitoreados, presentaron valores por debajo del estándar antes mencionado.

### Calidad de suelo

- (ii) Con respecto a la calidad de suelos, se realizó el monitoreo en 27 puntos, los cuales son influenciados por las actividades de transporte y almacenamiento de concentrados de minerales, con excepción del punto SUE-Cal27 (antes S-18B) ubicado en el distrito de Bellavista (donde la influencia de las concentraciones de los metales evaluados es poco probable o nula). Se evaluaron 15 puntos en los suelos de uso residencial y 11 puntos en suelos de uso industrial (según el mapa de uso actual de suelo del distrito de Callao), llegando a las siguientes conclusiones:

#### Suelo Residencial

- (iii) De los tres monitoreos realizados entre el 2015 (dos monitoreos) y 2016 (un monitoreo), se halló que por lo menos un metal, en todos los puntos de monitoreo evaluado, superó el valor referencial ECA para suelo residencial.
- (iv) De los monitoreos realizados en marzo de 2015 y mayo de 2016, se tiene la coincidencia de que en el punto SUE-CAL12 (Ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2), se encontraron las mayores concentraciones de cadmio y de plomo.
- (v) Del análisis de los metales se tiene que: las concentraciones de mercurio y cromo hexavalente en el monitoreo de mayo de 2016, las concentraciones de arsénico, bario y mercurio en el monitoreo de marzo de 2015 y las concentraciones de bario y cromo hexavalente en el monitoreo de agosto de 2015, cumplieron con los valores de los ECA para suelos de uso residencial, en todos los puntos, para el caso del cromo hexavalente fue comparado de manera referencial.
- (vi) Finalmente, en el presente monitoreo realizado en mayo de 2016, las concentraciones de los metales evaluados, en el punto de referencia SUE-CAL27, cumplieron con los valores de los ECA para suelo de uso residencial.



### Suelo Industrial

- (vii) Del análisis de los metales en el presente monitoreo (realizado en mayo de 2016), se tiene que las concentraciones de arsénico, cadmio y plomo; en los puntos SUE-CAL17, SUE-CAL19, SUE-CAL21, SUE-CAL23 y SUE-CAL26; superaron los valores ECA para suelo de uso industrial.
- (viii) De los monitoreos realizados en marzo 2015 y mayo 2016, coinciden que en el punto SUE-CAL 23 (ubicado en la Calle Mariátegui, aproximadamente a 30 metros de la parte posterior del nuevo Depósito de Concentrados.), se encontraron las mayores concentraciones de arsénico, cadmio y plomo; mientras que, en el monitoreo realizado en agosto de 2015, las mayores concentraciones de arsénico y cadmio se encontraron en el punto SUE-CAL 19 (Ubicado en la Calle Mariátegui, cerca del depósito "El Brocal".) y de plomo en el punto SUE-CAL 26 (Ubicado en la intersección de la Av. Contralmirante Mora y la Av. Huáscar Atalaya).
- (ix) Además, en todos los puntos evaluados en los tres monitoreos realizados (dos en el 2015 y uno en el 2016), las concentraciones de bario y mercurio cumplieron con los valores ECA para suelo industrial. Asimismo, la concentración de cromo hexavalente, en los monitoreos realizados en agosto de 2015 y mayo de 2016, también cumplieron de manera referencial con los estándares antes mencionados, en todos los puntos evaluados.
- (x) De los monitoreos realizados en agosto 2015 y mayo 2016, se tiene que en los puntos SUE-CAL 16, SUE-CAL 18, SUE-CAL 20, SUE-CAL-22 y SUE-CAL-24, las concentraciones de todos los metales evaluados cumplieron con los valores ECA para suelo de uso industrial.

### VIII. RECOMENDACIÓN

- (i) Remitir una copia del informe a la Dirección de Supervisión para los fines correspondientes.

### IX. ANEXOS

- Anexo N° 1: Informes de ensayo.
- Anexo N° 2: Cadenas custodia.
- Anexo N° 3: Registro fotográfico.
- Anexo N° 4: Mapas.
- Anexo N° 5: Certificado de calibración de equipos.
- Anexo N° 6: Reporte de campo.
- Anexo N° 7: Clase de vientos – escala de Beaufort.
- Anexo N° 8: Resumen de resultados monitoreo realizados por el OEFA en marzo y agosto de 2015.
- Anexo N° 9: Hojas de cálculo de concentración.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**ROSSAN LOPEZ TARAZONA**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2016

Visto el Informe N° 0262 -2016-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Subdirector (e) de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2016

Visto el Informe N° 262-2016-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dir

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 1***

# **INFORMES DE ENSAYO**

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro - Lima  
Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA  
Referencia : TDR N° 1749 - 2016  
Proyecto : Monitoreos Ambientales  
Procedencia : Callao- Callao - Lima  
Muestreo Realizado Por : OEFA  
Cantidad de Muestra : 16  
Producto : Calidad de Aire  
Fecha de Recepción : 2016/06/28  
Fecha de Ensayo : 2016/06/28 al 2016/07/12  
Fecha de Emisión : 2016/07/12

La muestra fue recepcionada en buenas condiciones

### I. Resultados

Código de Laboratorio	161643-01	161643-02	161643-03	161643-04
Código de Cliente	CA-Cal-1	CA-Cal-1	CA-Cal-1	CA-Cal-1
Fecha de Muestreo	24/05/2016 - 25/05/2016	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016
Hora de Muestreo (h)	14:45-14:45	15:25-15:25	15:30-14:30	14:40-13:40
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
Weighing filter PM-10 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	2,6970	2,6855	2,6908	2,6749
Post Pesado	g	0,0004	2,7899	2,7908	2,7942	2,7617
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0929	0,1053	0,1034	0,0868
Weighing filter PM-2.5 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	2,7002	2,6816	2,6808	2,6910
Post Pesado	g	0,0004	2,7467	2,7170	2,7123	2,7346
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0465	0,0354	0,0315	0,0436

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "--" = No Analizado  
\*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

Código de Laboratorio	161643-05	161643-06	161643-07	161643-08
Código de Cliente	CA-Cal-2	CA-Cal-2	CA-Cal-2	CA-Cal-2
Fecha de Muestreo	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016	28/05/2016 - 29/05/2016
Hora de Muestreo (h)	14:55-14:55	15:00-14:00	14:15-13:15	13:30-12:30
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
Weighing filter PM-10 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	2,7036	2,6915	2,6954	2,6736
Post Pesado	g	0,0004	2,7801	2,7587	2,7584	2,7664
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0765	0,0672	0,0630	0,0928
Weighing filter PM-2.5 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	2,6907	2,6972	2,6900	2,6907
Post Pesado	g	0,0004	2,7235	2,7266	2,7280	2,7487
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0328	0,0294	0,0380	0,0580

Legenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "--" = No Analizado  
\*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	161643-09	161643-10	161643-11	161643-12
Código de Cliente	CA-Cal-3	CA-Cal-3	CA-Cal-3	CA-Cal-3
Fecha de Muestreo	24/05/2016 - 25/05/2016	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016
Hora de Muestreo (h)	17:15-16:15	16:40-15:40	15:50-14:50	15:20-14:20
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
<b>Weighing filter PM-10 High Volume</b>						
Pre Pesado	g	0,0004	2,6856	2,7188	2,6942	2,6891
Post Pesado	g	0,0004	2,8048	2,8702	2,8115	2,8288
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,1192	0,1514	0,1173	0,1397
<b>Weighing filter PM-2.5 High Volume</b>						
Pre Pesado	g	0,0004	2,6888	2,6629	2,6692	2,6865
Post Pesado	g	0,0004	2,7388	2,7088	2,7118	2,7438
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0500	0,0459	0,0426	0,0573

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "--" = No Analizado

\*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

Código de Laboratorio	161643-13	161643-14	161643-15	161643-16
Código de Cliente	CA-Cal-4	CA-Cal-4	CA-Cal-4	CA-Cal-4
Fecha de Muestreo	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016	28/05/2016 - 29/05/2016
Hora de Muestreo (h)	11:40 - 11:40	11:50 - 11:50	12:00 - 11:00	11:30 - 10:30
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
<b>Weighing filter PM-10 High Volume</b>						
Pre Pesado	g	0,0004	2,6810	2,6774	2,6850	2,6718
Post Pesado	g	0,0004	2,7790	2,7677	2,7666	2,7752
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0980	0,0903	0,0816	0,1034
<b>Weighing filter PM-2.5 High Volume</b>						
Pre Pesado	g	0,0004	2,7118	2,6900	2,6867	2,6770
Post Pesado	g	0,0004	2,7486	2,7222	2,7246	2,7346
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0368	0,0322	0,0379	0,0576

Leyenda: L.C.M. = Límite de cuantificación del método, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado, "--" = No Analizado

\*Std.=Condición estándar de presión (101,325KPa) y temperatura (25°C).

## INFORME DE ENSAYO Nº 161643 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	161643-01	161643-02	161643-03	161643-04
Código de Cliente	CA-Cal-1	CA-Cal-1	CA-Cal-1	CA-Cal-1
Fecha de Muestreo	24/05/2016 - 25/05/2016	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016
Hora de Muestreo (h)	14:45-14:45	15:25-15:25	15:30-14:30	14:40-13:40
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
Metals ICP-MS							
Metals Filter PM 10 High Volume							
Ag Silver	µg/filtro	0,01	4,81	5,72	7,17	5,57	
Al Aluminum	µg/filtro	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
As Arsenic	µg/filtro	0,2	66,4	82,8	97,6	61,7	
Ba Barium	µg/filtro	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Be Beryllium	µg/filtro	0,02	0,38	0,38	0,45	0,18	
Cd Cadmium	µg/filtro	0,02	5,20	7,39	6,81	4,42	
Co Cobalt	µg/filtro	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	
Cr Chromium	µg/filtro	0,02	8,73	10,49	10,00	7,37	
Cu Cooper	µg/filtro	0,007	543,4	580,5	721,0	414,4	
Mn Manganese	µg/filtro	0,02	73,79	344,0	129,0	96,17	
Mo Molybdenum	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Ni Nickel	µg/filtro	0,05	21,41	17,52	24,42	5,66	
Pb Lead	µg/filtro	0,02	639,7	538,4	774,4	429,8	
Sb Antimony	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
Se Selenium	µg/filtro	1	<1	<1	<1	<1	
Tl Thallium	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
V Vanadium	µg/filtro	0,005	73,71	49,49	73,30	13,09	
Zn Zinc	µg/filtro	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
U Uranium	µg/filtro	0,005	4,965	8,675	3,861	4,201	
Hg** Mercury	µg/filtro	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, "-"= No Analizado

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio		161643-05	161643-06	161643-07	161643-08		
Código de Cliente		CA-Cal-2	CA-Cal-2	CA-Cal-2	CA-Cal-2		
Fecha de Muestreo		25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016	28/05/2016 - 29/05/2016		
Hora de Muestreo (h)		14:55-14:55	15:00-14:00	14:15-13:15	13:30-12:30		
Tipo de Producto		Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
Metals ICP-MS							
Metals Filter PM 10 High Volume							
Ag	Silver	µg/filtro	0,01	0,66	0,73	0,61	1,50
Al	Aluminum	µg/filtro	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	Arsenic	µg/filtro	0,2	8,1	13,3	13,6	19,9
Ba	Barium	µg/filtro	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Be	Beryllium	µg/filtro	0,02	0,20	0,12	0,01	0,29
Cd	Cadmium	µg/filtro	0,02	1,40	0,95	0,92	2,75
Co	Cobalt	µg/filtro	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Cr	Chromium	µg/filtro	0,02	4,21	2,84	0,61	2,40
Cu	Cooper	µg/filtro	0,007	130,4	122,6	94,18	379,0
Mn	Manganese	µg/filtro	0,02	39,42	27,03	24,80	39,94
Mo	Molybdenum	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ni	Nickel	µg/filtro	0,05	16,85	15,36	4,91	24,57
Pb	Lead	µg/filtro	0,02	71,32	63,88	41,36	142,9
Sb	Antimony	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Se	Selenium	µg/filtro	1	<1	<1	<1	<1
Tl	Thallium	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V	Vanadium	µg/filtro	0,005	47,96	47,13	14,29	74,96
Zn	Zinc	µg/filtro	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
U	Uranium	µg/filtro	0,005	4,099	<0,005	1,250	1,454
Hg**	Mercury	µg/filtro	0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, "--"= No Analizado

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

## INFORME DE ENSAYO Nº 161643 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio		161643-09	161643-10	161643-11	161643-12		
Código de Cliente		CA-Cal-3	CA-Cal-3	CA-Cal-3	CA-Cal-3		
Fecha de Muestreo		24/05/2016 - 25/05/2016	25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016		
Hora de Muestreo (h)		17:15-16:15	16:40-15:40	15:50-14:50	15:20-14:20		
Tipo de Producto		Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire		
Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados				
Metals ICP-MS							
Metals Filter PM 10 High Volume							
Ag	Silver	µg/filtro	0,01	17,75	5,46	5,25	1,11
Al	Aluminum	µg/filtro	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As	Arsenic	µg/filtro	0,2	125,4	71,0	69,7	37,5
Ba	Barium	µg/filtro	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Be	Beryllium	µg/filtro	0,02	0,28	0,22	0,19	0,06
Cd	Cadmium	µg/filtro	0,02	10,89	6,82	5,60	2,27
Co	Cobalt	µg/filtro	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Cr	Chromium	µg/filtro	0,02	7,45	10,17	6,61	5,50
Cu	Cooper	µg/filtro	0,007	984,3	429,0	683,4	205,7
Mn	Manganese	µg/filtro	0,02	125,9	144,0	120,4	90,99
Mo	Molybdenum	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ni	Nickel	µg/filtro	0,05	20,03	19,38	18,41	6,93
Pb	Lead	µg/filtro	0,02	1444	478,9	419,3	133,2
Sb	Antimony	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Se	Selenium	µg/filtro	1	<1	<1	<1	<1
Tl	Thallium	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V	Vanadium	µg/filtro	0,005	66,07	51,42	56,22	16,28
Zn	Zinc	µg/filtro	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
U	Uranium	µg/filtro	0,005	11,88	12,57	9,494	9,839
Hg**	Mercury	µg/filtro	0,002	0,335	0,385	<0,002	<0,002

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, "-"= No Analizado

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio		161643-13	161643-14	161643-15	161643-16
Código de Cliente		CA-Cal-4	CA-Cal-4	CA-Cal-4	CA-Cal-4
Fecha de Muestreo		25/05/2016 - 26/05/2016	26/05/2016 - 27/05/2016	27/05/2016 - 28/05/2016	28/05/2016 - 29/05/2016
Hora de Muestreo (h)		11:40 - 11:40	11:50 - 11:50	12:00 - 11:00	11:30 - 10:30
Tipo de Producto		Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados			
<b>Metals ICP-MS</b>						
<b>Metals Filter PM 10 High Volume</b>						
Ag Silver	µg/filtro	0,01	2,73	2,25	0,67	0,30
Al Aluminum	µg/filtro	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
As Arsenic	µg/filtro	0,2	61,1	38,7	24,6	46,5
Ba Barium	µg/filtro	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Be Beryllium	µg/filtro	0,02	0,27	0,23	0,06	0,20
Cd Cadmium	µg/filtro	0,02	3,74	2,46	1,28	3,42
Co Cobalt	µg/filtro	0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007
Cr Chromium	µg/filtro	0,02	5,17	4,43	2,32	3,80
Cu Cooper	µg/filtro	0,007	283,2	409,9	200,9	527,2
Mn Manganese	µg/filtro	0,02	71,50	59,12	40,06	54,67
Mo Molybdenum	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Ni Nickel	µg/filtro	0,05	22,83	16,73	4,68	17,68
Pb Lead	µg/filtro	0,02	253,1	220,1	69,32	217,3
Sb Antimony	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
Se Selenium	µg/filtro	1	<1	<1	<1	<1
Tl Thallium	µg/filtro	0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
V Vanadium	µg/filtro	0,005	75,03	53,58	14,34	52,05
Zn Zinc	µg/filtro	0,05	1574	3042	<0,05	163,8
U Uranium	µg/filtro	0,005	4,170	4,961	2,904	2,735
Hg** Mercury	µg/filtro	0,002	1,107	1,425	<0,002	1,588

Leyenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "<"= Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica, "-"= No Analizado

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

### II - Métodos y Referencias

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
<b>Fisicoquímicos</b>		
Weighing filter PM 10 High Volume	ETL-150430 (Validado) EPA COMpendium METHOD I.O.-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMpendium METHOD I.O.-3.1	Weighing filter PM-10 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 10 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
Weighing filter PM 2.5 High Volume	ETL-150428 (Validado) EPA COMpendium METHOD I.O.-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMpendium METHOD I.O.-3.1	Weighing filter PM-2.5 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
<b>Metales (ICP-MS)</b>		
Metals Filter PM 10 High Volume – Al, Sb, As, Ba, Be, Cd, Cr, Co, Cu, Pb, Mn, Mo, Ni, Se, Ag, Ti, U, V, Zn and Hg**	EPA Method IO 3.5	Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma/ Mass spectrometer (ICP-MS).

SIGLAS: \*EPA\*: U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysts.

\*ETL\* Método Validado

\*\* : Los métodos indicados no han sido acreditados por el International Accreditation Service (IAS)

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL

### III - Control de Calidad

Tipo Ensayo	:	Silver	Aluminum	Arsenic	Barium	Beryllium	Cadmium	Cobalt	Chromium
<b>Metals ICP-MS</b>									
Unidad	:	µg/filtro							
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	:	0,01	0,01	0,2	0,1	0,02	0,02	0,007	0,02
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>									
Concentración del Bk-M	:	<0,01	<0,01	<0,2	<0,1	<0,02	<0,02	<0,007	<0,02
<b>Muestra Control (MC)</b>									
Conc. de la MC ( Referencial)	:	0,100	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	:	104,0	94,8	98,1	99,5	95,3	98,1	101,4	100,2
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>									
Blanco de Método (Bk-M)	:	<L.D.M							
Muestra Control (MC)	:	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Límite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	:	Cooper	Manganese	Molybdenum	Nickel	Lead	Antimony	Selenium	Thallium
<b>Metals ICP-MS</b>									
Unidad	:	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	:	0,007	0,02	0,02	0,05	0,02	0,02	1	0,02
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>									
Concentración del Bk-M	:	<0,007	<0,02	<0,02	<0,05	<0,02	<0,02	<1	<0,02
<b>Muestra Control (MC)</b>									
Conc. de la MC ( Referencial)	:	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	:	94,4	101,7	96,7	100,4	102,5	105,4	100,4	105,5
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>									
Blanco de Método (Bk-M)	:	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	:	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Límite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	:	Vanadium	Zinc	Uranium	Mercury
<b>Metals ICP-MS</b>					
Unidad	:	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro	µg/filtro
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	:	0,005	0,05	0,005	0,002
<b>Blanco de Método (Bk-M)</b>					
Concentración del Bk-M	:	<0,005	<0,05	<0,005	<0,002
<b>Muestra Control (MC)</b>					
Conc. de la MC ( Referencial)	:	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	:	102,6	94,4	98,2	104,7
<b>Criterio de Aceptación y Rechazo</b>					
Blanco de Método (Bk-M)	:	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	:	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

Leyenda: L.D.M. = Límite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, "/" = No aplica

## INFORME DE ENSAYO N° 161643 CON VALOR OFICIAL



**Alfonso Vilca M.**  
GCSSA  
C.Q.P. N° 587

Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.  
Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.  
El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de la muestra al Laboratorio.  
El tiempo de perecibilidad de la muestra está en función a lo declarado en los métodos normalizados de ensayo y rige desde la toma de muestra.  
Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

\*\* FIN DEL INFORME \*\*



161643



CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AIRE

CUC N°: 0009-05-2016-22

TDR N°: 1749-2016

FOR\_OEFA\_003  
Versión:01

PÁGINA  
2 de 2

DATOS GENERALES

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro-Lima  
 Persona de contacto: Jorge Garcia / Heber Ocas Rumay  
 Telefono / Anexo: 952389139 / 976137046  
 Correo Electrónico: Jgarcia@oeffa.gob.pe / hocas@oeffa.gob.pe  
 Referencia: Monitoreos Ambientales

UBICACIÓN

Distrito: Callao  
 Provincia: Callao  
 Departamento: Lima.

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:  
 Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
 Medio de Envío:  
 Agencia  Aerolínea  T.Privado   
 Otro

DATOS DEL MUESTREO

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM 10	PM 2.5	PTS	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NOx	H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>	Benceno	HCT- Hexano	HCT	VOCs	HCNM	Metales Pb, Cd, Cu, Ni, Cr, Mn, Fe, Zn, Al, Ag, As, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Co, Cr, Cs, Hg, K, Li, Mg, Mo, Na, Ni, Pb, Se, Sr, Tl, U, V, W, Y, Zn	CÓDIGO DE FILTRO							
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																PM 10	PM 2.5	OTROS					
13	CA-Cal-4	25.5.16	11:40	26.5.16	11:40	X	X																		162789	162766		
14	CA-Cal-4	26.5.16	11:50	27.5.16	11:50	X	X																			162796	162782	
15	CA-Cal-4	27.5.16	12:00	28.5.16	11:00	X	X																			162804	162777	
16	CA-Cal-4	28.5.16	11:30	29.5.16	10:30	X	X																			162795	162767	

OBSERVACIONES GENERALES

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS (Marcar con "X")

Humedad  Velocidad / Dirección del Viento   
 Temperatura  Radiación   
 Presión  Precipitación

RESPONSABLE 1

Heber Ocas Rumay

FIRMA: *[Signature]*

RESPONSABLE 2

Jorge Garcia

FIRMA: *[Signature]*

LÍDER DE GRUPO

Luis Anaya

FIRMA: *[Signature]*

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORRAS

SI NO

Envases adecuados y en buen estado

Con Ice pack

Dentro del tiempo de vida útil

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 28/06/16  
 Hora de Recepción: 18:20  
 Recibido por: *[Signature]*  
 Firma: *[Signature]*

OBSERVACIONES

lab. Envirotest

Tipo Muestra:	<b>SUELOS MA</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/01836	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción:	TDR N° 1750-2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-CALLAO-LIMA				

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 P.A.*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 25/07/2016

OBSERVACIONES:



Estudio SAA-16/01836

Tipo Muestra: SUELOS MA

**RESULTADOS ANALITICOS**

Nº de Referencia			S-16/27460	S-16/27461	S-16/27462	S-16/27463	S-16/27465	S-16/27466	S-16/27468	S-16/27477
Descripción			SUE-CAL 11	SUE-CAL 12	SUE-CAL 13	SUE-CAL 14	SUE-CAL 15	SUE-CAL 16	SUE-CAL 17	SUE-CAL 18
Parámetro	Incert	Unidades								
<b>Metales Totales</b>										
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	12 992	8 911	11 856	11 439	14 807	15 422	11 232	12 360
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	8,0149	77,8	10,5	24,8	16,0	13,5	29,1	16,5
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	54,7	407	62,1	125	80,5	105	154	45,8
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	120	55,1	149	231	228	169	368	205
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,422	0,274	0,419	0,442	0,506	0,667	0,382	0,407
Bismuto Total	-	mg/kg MS	0,9062	29,1	2,6346	6,3171	3,7703	5,6943	8,6078	0,9037
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	19,6	16,8	13,6	17,2	20,4	19,1	15,6	30,0
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,7138	114	4,0900	12,7	7,0273	13,7	25,6	2,4641
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	18 331	47 817	18 004	24 741	27 808	13 385	30 210	35 420
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	20,6	13,1	23,3	22,3	24,0	25,8	19,3	20,8
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	10,5	19,3	11,2	9,724	10,5	12,8	10,5	9,615
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	115	3 161	346	604	482	603	971	132
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	14,3	13,2	21,7	17,0	16,6	37,9	16,8	16,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	1,24	18,3	3,20	11,2	61,5	5,55	7,60	5,16
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	152	228	123	150	178	106	167	249
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 981	2 269	1 446	2 618	2 408	2 485	1 880	2 009
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	26 725	30 363	26 418	25 079	27 754	28 351	29 143	29 513
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	32,5	16,1	29,7	29,5	37,4	60,9	23,1	34,3
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	6 367	5 771	6 582	6 247	7 483	6 762	5 856	7 435
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	401	917	367	463	541	604	501	671
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,33	1,38	0,26	0,76	0,65	0,82	0,69	0,28
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	2,319	5,570	2,565	2,856	2,024	3,210	3,965	2,301
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	8,83	9,24	8,56	10,2	19,7	14,8	9,40	8,68
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	1,295	56,8	3,779	14,7	7,789	8,779	17,4	1,564
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	137	4 348	276	1 002	622	548	1 413	208
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	2 227	2 038	2 099	1 765	2 695	2 208	1 867	2 267
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,448	3,739	0,372	0,717	0,295	0,576	1,103	0,450
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	5 390	3 260	2 210	498	889	653	1 670	3 204
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,1688	0,4581	0,1540	0,2034	0,1799	0,2581	0,2602	0,1650
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	636	312	757	509	625	626	590	670
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	5,1544	1,1625	4,7578	2,3063	2,2475	2,5896	2,6048	3,1592
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,6022	1,3056	1,1439	0,9589	0,8917	1,0799	1,1411	1,1589
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	82,9	47,9	70,6	61,6	58,9	62,4	70,5	77,2
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	1,6309	1,4524	1,1525	0,9038	1,3592	2,6319	2,7678	6,4011
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	439	> 10 000	1 020	2 846	1 715	3 402	6 337	1 086

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio SAA-16/01836

Tipo Muestra: SUELOS MA

## RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/27478		S-16/27479	
Descripción	SUE-CAL 19		SUE-CAL 20	
Parámetro	Incert	Unidades		
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 556	14 726
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	83,6	4,2779
Arsénico Total	± 8 %	mg/kg MS	518	60,4
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	159	129
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,381	0,540
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	30,0	0,7136
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	48,2	8,65
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	54,3	1,7338
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	35 131	9 321
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	19,9	27,7
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	12,6	12,0
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	4 543	198
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	16,0	13,6
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	21,9	1,63
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	213	77,0
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 194	869
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	32 325	29 061
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	26,6	52,1
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	7 669	6 664
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	683	531
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,17	0,35
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	46,3	2,165
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	10,5	8,87
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	35,5	1,716
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 956	138
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 820	1 555
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,384	0,103
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	12 845	940
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,4684	0,1532
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	676	781
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,1692	5,6556
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,2996	0,9361
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	64,9	76,6
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	3,3853	1,0459
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	9 248	404

## Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/01836

Tipo Muestra: SUELOS MA

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 están 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. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado



Estudio SAA-16/01836

Tipo Muestra: SUELOS MA

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
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
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>				
Cromo Hexavalente	PP-20S	Espect ICP-OES		0,1 - 250 mg/kg MS

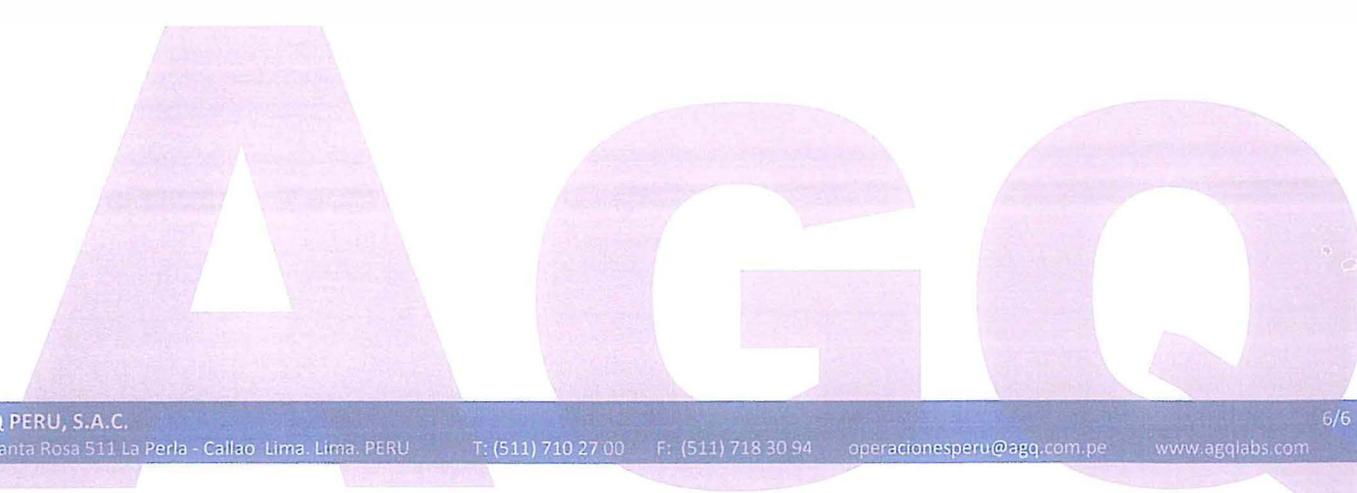
Nota: Los Resultados de este informe solo afectan a la muestra tal como es recibida en el laboratorio. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. Las incertidumbres están recogidas en el anexo técnico adjunto. Si aparece marca de acreditación, los parámetros marcados con asterisco (\*) no están 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. NA: 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.

Estudio	SAA-16/01836	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

## MUESTRAS

N° de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/27460	SUE-CAL 11	27/05/2016 11:26	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27461-M1	SUE-CAL 12	26/05/2016 09:23	CALLAO - CALLAO - LIMA		14/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27462	SUE-CAL 13	25/05/2016 11:20	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27463	SUE-CAL 14	25/05/2016 11:10	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27465	SUE-CAL 15	25/05/2016 11:00	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27466	SUE-CAL 16	26/05/2016 11:05	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27468	SUE-CAL 17	26/05/2016 09:18	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27477	SUE-CAL 18	26/05/2016 08:26	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27478	SUE-CAL 19	26/05/2016 08:50	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27479	SUE-CAL 20	26/05/2016 10:50	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente



<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b>		CUC N°: 0009-05-2016-22	TDR N°: 1750-2016	FOR_OEA_001 Versión: 02	PÁGINA 2 de 3
DATOS DEL CLIENTE		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro, Lima		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X) LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>		Enviado por: OEFPA	
Persona de contacto: Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Angeles		UBICACIÓN		Fecha: 31.05.16 Hora: 10:00	
Teléfono/Anexo: 976137046		Distrito: Callao		Medio de Envío:	
Correo Electrónico: hocas@oefpa.gob.pe		Provincia: Callao		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>	
Referencia: Monitoreos Ambientales		Departamento: Lima		Otro <input checked="" type="checkbox"/>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			OBSERVACIONES	
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio		(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS												
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			Metales Totales	Cromo VI					OBSERVACIONES
			P	V	E							
5-16/27460	SUE-Cal 11	27.05.16	11:26	SU	1	-	-	X	X			
5-16/27462	SUE-Cal 12	26.05.16	09:23	SU	1	-	-	X	X			
5-16/27462	SUE-Cal 13	25.05.16	11:20	SU	1	-	-	X	X			
5-16/27463	SUE-Cal 14	25.05.16	11:10	SU	1	-	-	X	X			
5-16/27464	SUE-Cal 15	25.05.16	11:00	SU	1	-	-	X	X	5-16/27465		
5-16/27465	SUE-Cal 16	26.05.16	11:05	SU	1	-	-	X	X	5-16/27466		
5-16/27468	SUE-Cal 17	26.05.16	09:18	SU	1	-	-	X	X	5-16/27468		
5-16/27477	SUE-Cal 18	26.05.16	08:26	SU	1	-	-	X	X	5-16/27477		
5-16/27478	SUE-Cal 19	26.05.16	08:50	SU	1	-	-	X	X	5-16/27478		
5-16/27479	SUE-Cal 20	26.05.16	10:50	SU	1	-	-	X	X	5-16/27479		



OBSERVACIONES GENERALES  
S-0221-PE → SAA-16/01836

RESPONSABLE 1 Luis Anaya Lopez	Firma: <i>[Signature]</i>	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2 Omar Angeles	Firma: <i>[Signature]</i>	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD		CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS	
LÍDER DE GRUPO: Heber Ocas Rumay	Firma: <i>[Signature]</i>	AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción: 31/05/16
		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción: 17:11
		Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Con Ice pack	SI NO	Recibidas por: <i>[Signature]</i>
					Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma: <i>[Signature]</i>

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO

CUC N°: 0009-05-2016-22

TDR N°: 1750-2016

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima

razón social:  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Persona de contacto: Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Angeles

Teléfono/Anexo: 476137046

Correo Electrónico: hocas@oefa.gob.pe

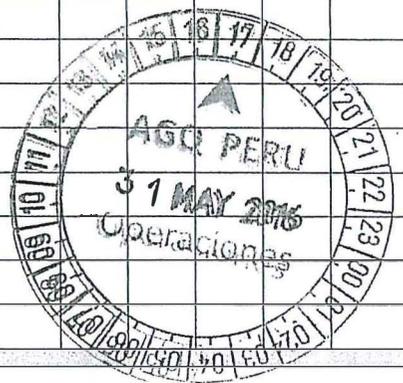
Referencia: Monitoreos Ambientales

TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)  
LÍQUIDO  SÓLIDO

UBICACIÓN  
Distrito: Callao  
Provincia: Callao  
Departamento: Lima.

DATOS DEL ENVÍO  
Enviado por: OEFA  
Fecha: 31.05.16 Hora: 16:00  
Medio de Envío:  
Agencia  Aerolínea  T. Privado   
Otro

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	MUESTRA										OBSERVACIONES				
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>		Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>							
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES							
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			metales pesados	Cromo VI										
					P	V	E												
S-16/27481	SUE-Cal21	26.05.16	11:15	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27482	SUE-Cal22	26.05.16	10:58	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27483	SUE-Cal23	26.05.16	09:54	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27484	SUE-Cal24	26.05.16	08:37	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27485	SUE-Cal25	26.05.16	08:57	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27486	SUE-Cal26	26.05.16	09:30	SU	1	-	-	X	X										
S-16/27487	SUE-Cal27	26.05.16	14:10	SU	1	-	-	X	X										



OBSERVACIONES GENERALES  
S-0221-PE → SAA-16/01837

RESPONSABLE 1 Luis Anaya Lopez	Firma: <i>[Signature]</i>	(*) TIPO DE MATRIZ		PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
RESPONSABLE 2 Omar Angeles	Firma: <i>[Signature]</i>	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN
LÍDER DE GRUPO Heber Ocas Rumay	Firma: <i>[Signature]</i>	AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción: 31/05/16
		Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción: 17:11
		Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Contenedor	SI NO	Recibidos por: Walter Flores
					Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma: <i>[Signature]</i>
					(**) P: Plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado		

Tipo Muestra:	<b>SUELOSMA</b>	Registrada en:	AGQPerú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/01837	Centro Análisis:	AGQPerú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción	TDR N° 1750-2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-CALLAO-LIMA				

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 PA*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/06/2016

OBSERVACIONES:

Estudio SAA-16/01837

Tipo Muestra: SUELOS MA

## RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia			S-16/27481	S-16/27482	S-16/27483	S-16/27484	S-16/27485	S-16/27486	S-16/27487
Descripción			SUE-CAL 21	SUE-CAL 22	SUE-CAL 23	SUE-CAL 24	SUE-CAL 25	SUE-CAL 26	SUE-CAL 27
Parámetro	Incert	Unidades							
<b>Metales Totales</b>									
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	10 277	14 416	8 576	11 661	10 732	9 027	11 395
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	43,2	3,9482	614	11,7	20,1	70,3	2,7487
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	167	42,6	1 205	52,0	111	279	27,3
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	261	125	104	143	232	213	93,8
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,312	0,505	0,229	0,398	0,438	0,352	0,366
* Bismuto Total	-	mg/kg MS	27,7	1,1092	132	0,9263	9,2039	18,9	0,2737
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	12,5	7,73	39,4	18,6	26,1	13,3	12,8
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	49,9	1,6122	450	2,9733	21,9	45,3	0,6807
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	19 498	8 857	20 553	23 697	20 410	29 960	15 788
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	18,8	24,9	12,9	21,2	22,1	17,8	21,5
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	10,7	11,6	21,6	9,219	10,0	11,4	8,452
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	1 380	166	6 045	118	504	2 412	52,5
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	50,2	12,3	16,7	14,0	19,6	23,0	13,2
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	24,3	1,45	42,1	5,21	10,2	13,5	1,68
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	110	77,6	107	173	112	117	104
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 019	1 021	848	2 822	2 166	2 225	1 425
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	31 422	26 654	38 959	24 308	27 957	30 324	25 433
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	27,6	45,6	27,4	31,2	19,4	12,0	26,7
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	4 945	6 509	7 250	6 472	6 530	5 248	5 605
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	580	513	1 540	402	498	551	371
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	1,30	0,40	5,95	0,28	0,45	1,02	0,16
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	7,461	1,745	15,4	1,914	5,280	7,043	1,067
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	35,5	8,66	13,8	7,97	11,8	13,4	6,61
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	35,6	1,988	69,1	2,476	10,4	36,1	0,721
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	3 230	146	16 323	200	1 099	3 081	48,0
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	1 788	1 921	2 251	2 425	2 659	2 027	2 119
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,754	0,359	8,727	0,506	0,927	2,495	0,152
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	658	760	8 930	3 972	4 041	3 767	623
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,3970	0,1602	2,6069	0,1632	0,2701	0,4404	0,1298
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	578	747	421	561	612	535	693
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	3,0384	6,2856	2,4261	3,2368	2,4163	1,4016	4,8681
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,3121	0,9785	1,0821	0,9508	1,0432	1,7395	1,1704
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	46,0	67,4	42,1	56,0	67,6	60,7	66,1
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	3,5251	0,9295	3,6062	2,1962	1,1825	2,7439	0,8443
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	9 844	383	19 057	795	5 708	7 556	183

### Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio

SAA-16/01837 TDR N° 1750-2016

Tipo Muestra: SUELOS MA

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 están 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. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado



Estudio SAA-16/01837

Tipo Muestra: SUELOS MA

**ANEXO TECNICO**

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
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

**Otros Parámetros Físico-Químicos**

Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 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 están 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. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado

(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio	SAA-16/01837	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

MUESTRAS								
Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepción	Análisis	Muestreado por
S-16/27481	SUE-CAL 21	26/05/2016 11:15	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27482	SUE-CAL 22	26/05/2016 10:58	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27483	SUE-CAL 23	26/05/2016 09:54	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27484	SUE-CAL 24	26/05/2016 08:37	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	01/06/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27485	SUE-CAL 25	26/05/2016 08:57	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27486	SUE-CAL 26	26/05/2016 09:30	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
S-16/27487	SUE-CAL 27	26/05/2016 14:10	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente



Tipo Muestra:	<b>SUELOS MA</b>	Registrada en:	AGQ Perú	Cliente:	OEFA
Estudio	SAA-16/01835	Centro Análisis:	AGQ Perú	Domicilio:	AV. REPUBLICA DE PANAMA 3542 SAN ISIDRO LIMA
Descripción	TDR N° 1750-2016			Cod Cliente:	106327
PNT Muestreo				Contrato:	PE16-0022-MYA
Cliente 3º:	----				
Observaciones:	LUGAR DE MUESTREO: CALLAO-CALLAO-LIMA				

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 P.A.*

Yoel Iñigo CQP 826  
Resp. Lab. Inorgánico

FECHA EMISIÓN: 13/06/2016

OBSERVACIONES:

Estudio	SAA-16/01835	Tipo Muestra:	SUELOS MA
---------	--------------	---------------	-----------

## RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	5-16/27450	5-16/27451	5-16/27452	5-16/27453	5-16/27454	5-16/27455	5-16/27456	5-16/27457
Descripción	SUE-CAL1	SUE-CAL 2	SUE-CAL 3	SUE-CAL4	SUE-CAL 5	SUE-CAL 6	SUE-CAL 7	SUE-CAL 8

Parámetro	Incert	Unidades								
-----------	--------	----------	--	--	--	--	--	--	--	--

### Metales Totales

Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 278	9 173	14 229	9 368	13 943	13 371	10 745	12 407
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	3,3719	4,4813	6,1647	2,0377	1,0648	52,4	35,4	7,5606
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	22,7	27,6	49,8	28,9	27,1	235	130	42,6
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	833	395	133	126	137	393	283	144
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,372	0,218	0,448	0,283	0,432	0,494	0,313	0,375
Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,3479	1,2592	1,7833	0,4267	0,2229	14,0	10,2	1,9257
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	37,3	17,0	13,7	9,98	13,5	17,3	23,7	30,8
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	1,1429	3,9080	3,3650	1,1894	0,4697	53,9	30,3	6,9540
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	54 977	62 913	19 084	75 077	34 146	21 498	41 189	19 015
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	15,8	15,0	24,7	17,6	24,9	24,2	17,2	24,2
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	6,393	7,371	10,7	7,980	10,2	13,9	10,6	11,9
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	63,5	201	333	81,4	38,6	1 439	898	533
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	13,7	16,9	14,9	11,5	12,2	27,5	19,8	15,3
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	40,5	2,58	2,11	1,33	0,70	16,6	11,6	5,37
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	310	415	129	406	221	120	243	88,9
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	2 659	1 670	2 320	2 758	1 370	2 205	2 362	1 556
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	18 242	25 075	26 819	20 912	25 233	33 162	29 137	29 547
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	36,4	26,4	28,3	17,9	27,4	29,5	23,9	22,8
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	7 248	5 430	7 290	4 355	7 678	6 412	6 048	7 030
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	432	296	564	331	389	700	503	533
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,80	0,21	0,28	0,23	0,11	1,31	0,94	0,22
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	1,409	2,874	2,216	2,449	1,893	4,131	4,662	3,826
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	6,25	8,12	8,91	5,99	7,09	11,8	10,1	12,3
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	1,285	1,239	2,944	0,423	< 0,006	29,0	14,4	3,736
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	214	277	332	66,8	21,8	2 494	1 704	495
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	2 389	1 978	1 672	1 397	2 021	1 892	2 727	3 162
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,414	0,315	0,569	0,959	0,244	1,757	1,149	0,573
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	2 183	4 176	2 092	368	2 171	570	6 527	4 835
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,0852	0,0838	0,1533	0,0937	0,1259	0,4167	0,2427	0,1845
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	414	455	482	342	541	622	552	746
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,2017	3,1801	2,7456	10,5	4,5421	2,9970	2,7788	10,8
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,7720	0,8146	0,9103	3,9387	0,9998	0,9884	1,1822	2,7338
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	48,1	62,2	68,0	65,8	64,6	74,9	64,1	75,9
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,5798	0,7022	0,5511	0,4014	0,3733	1,2780	2,4177	0,5685
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	597	869	793	242	95,4	9 207	7 312	1 577

### Otros Parámetros Físico-Químicos

Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Estudio	SAA-16/01835	Tipo Muestra: SUELOS MA
---------	--------------	-------------------------

## RESULTADOS ANALITICOS

Nº de Referencia	S-16/27458	S-16/27459
Descripción	SUE-CAL 9	SUE-CAL 10

Parámetro	Incert	Unidades		
<b>Metales Totales</b>				
Aluminio Total	± 18 %	mg/kg MS	11 471	12 180
Antimonio Total	± 13 %	mg/kg MS	5,3718	2,5479
Arsénico Total.	± 8 %	mg/kg MS	40,1	37,1
Bario Total	± 20 %	mg/kg MS	316	155
Berilio Total	± 4 %	mg/kg MS	0,444	0,468
Bismuto Total	-	mg/kg MS	1,2657	0,5622
Boro Total	± 13 %	mg/kg MS	18,8	20,9
Cadmio Total	± 4 %	mg/kg MS	4,2760	1,4659
Calcio Total	± 10 %	mg/kg MS	23 208	45 154
Cerio Total	± 7 %	mg/kg MS	25,5	23,1
Cobalto Total	± 8 %	mg/kg MS	9,926	10,6
Cobre Total	± 5 %	mg/kg MS	225	91,7
Cromo Total	± 7 %	mg/kg MS	19,6	13,6
Estaño Total	± 5 %	mg/kg MS	4,45	1,68
Estroncio Total	± 6 %	mg/kg MS	167	335
Fósforo Total	± 6 %	mg/kg MS	1 890	2 671
Hierro Total	± 13 %	mg/kg MS	26 340	25 688
Litio Total	± 9 %	mg/kg MS	30,7	47,3
Magnesio Total.	± 6 %	mg/kg MS	7 150	7 639
Manganeso Total	± 23 %	mg/kg MS	469	532
Mercurio Total	± 2 %	mg/kg MS	0,28	0,12
Molibdeno Total	± 14 %	mg/kg MS	2,169	1,488
Níquel Total	± 9 %	mg/kg MS	10,6	8,32
Plata Total	± 5 %	mg/kg MS	1,537	0,585
Plomo Total	± 6 %	mg/kg MS	255	82,6
Potasio Total	± 7 %	mg/kg MS	2 843	1 694
Selenio Total	± 8 %	mg/kg MS	0,342	0,252
Sodio Total	± 9 %	mg/kg MS	4 038	613
Talio Total	± 5 %	mg/kg MS	0,2017	0,1215
Titanio Total	± 23 %	mg/kg MS	634	560
Torio Total	± 8 %	mg/kg MS	4,5591	3,0608
Uranio Total	± 8 %	mg/kg MS	1,1371	1,0066
Vanadio Total	± 7 %	mg/kg MS	71,3	70,5
Wolframio Total	± 24 %	mg/kg MS	0,8746	0,7527
Zinc Total	± 9 %	mg/kg MS	1 158	298

### Otros Parámetros Físico-Químicos

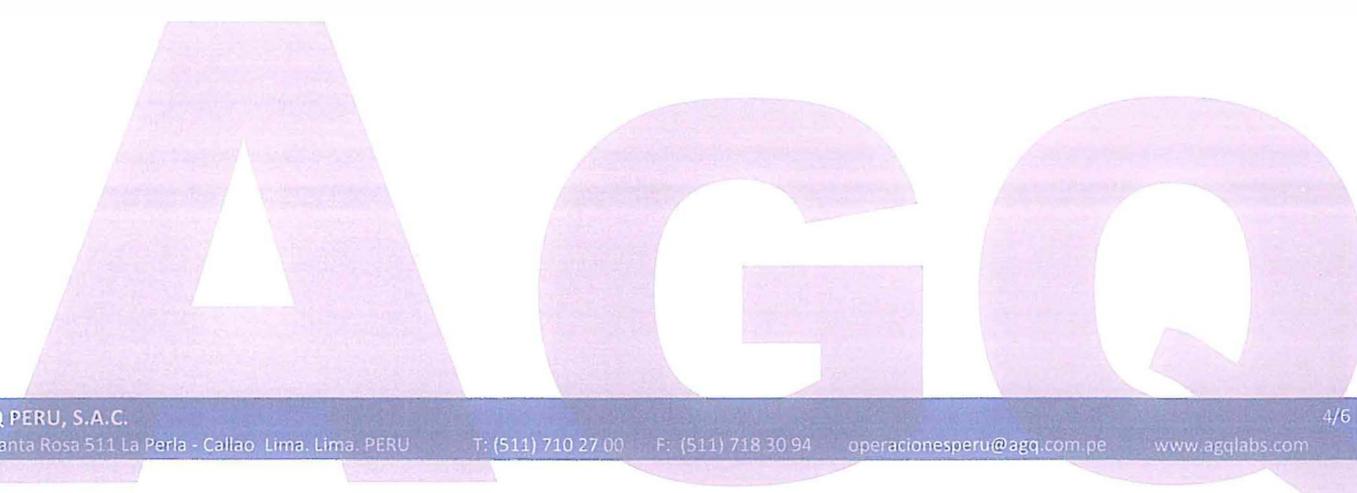
Cromo Hexavalente	± 11 %	mg/kg MS	< 0,1	< 0,1
-------------------	--------	----------	-------	-------

Estudio

SAA-16/01835

Tipo Muestra: SUELOS MA

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 están 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. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado



Estudio SAA-16/01835

Tipo Muestra: SUELOS MA

## ANEXO TECNICO

Parámetro	PNT	Técnica	Ref Norma	Rango (1)
<b>Metales Totales</b>				
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
<b>Otros Parámetros Físico-Químicos</b>				
Cromo Hexavalente	PP-205	Espect ICP-OES		0,1 - 250 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 están 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. NA: Ensayo subcontratado y no acreditado

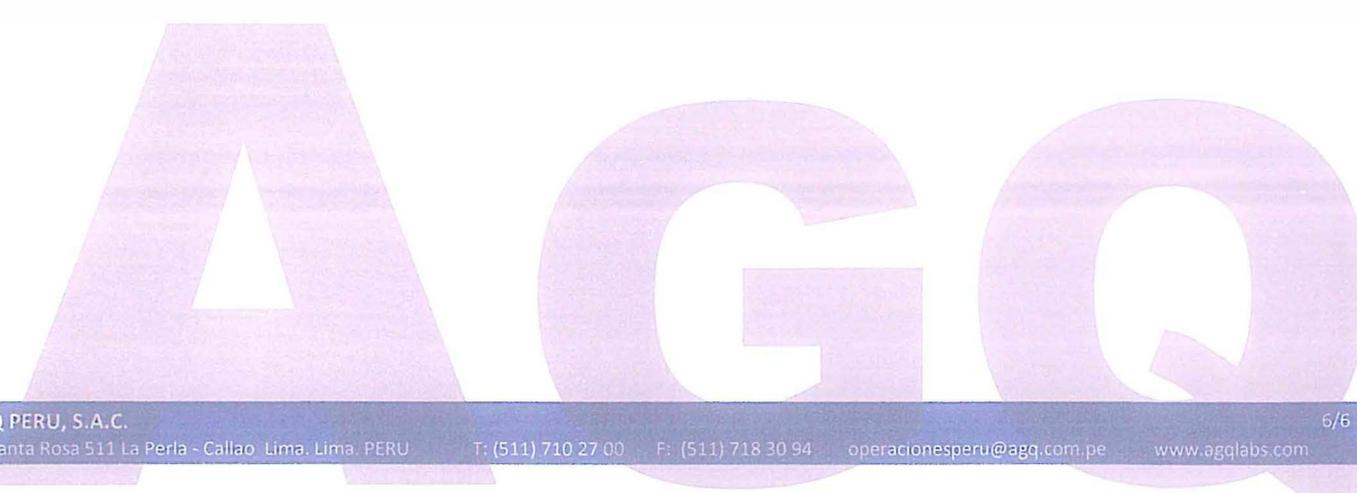
(1) El rango mínimo se corresponde con el límite de Determinación, a partir del cual cuantificamos.

Estudio SAA-16/01835

Tipo Muestra: SUELOS MA

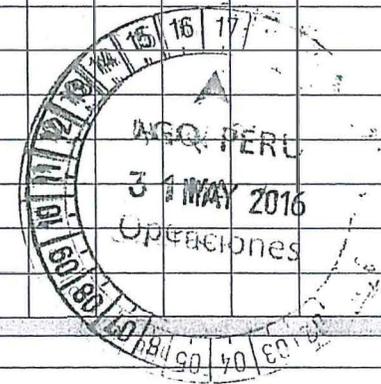
MUESTRAS

Nº de Referencia	Punto de Muestreo	Fecha/Hora Muestreo	Lugar de Muestreo	Coordenadas x,y	Fecha Inicio	Fecha Recepcion	Analisis	Muestreado por
5-16/27450	SUE-CAL1	26/05/2016 13:44	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27451	SUE-CAL 2	25/05/2016 13:03	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27452	SUE-CAL 3	26/05/2016 09:42	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27453	SUE-CAL 4	25/05/2016 13:16	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27454	SUE-CAL 5	26/05/2016 11:21	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27455	SUE-CAL 6	26/05/2016 09:35	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27456	SUE-CAL 7	26/05/2016 09:03	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27457	SUE-CAL 8	26/05/2016 09:10	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27458	SUE-CAL 9	25/05/2016 12:45	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente
5-16/27459	SUE-CAL 10	27/05/2016 11:00	CALLAO - CALLAO - LIMA		02/06/2016	31/05/2016	S-0221-PE	Cliente

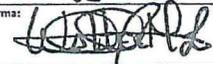
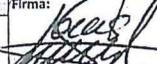


 <p><b>OEFA</b> ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCIALIZACIÓN AMBIENTAL</p>	<p><b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AGUA Y SUELO</b></p>		<p>CUC N°: <b>0009-05-2016-22</b></p>	<p>TDR N°: <b>1750-2016</b></p>	<p>FOR_OEFA_001 Versión: 02</p>	<p>PÁGINA 1 de 3</p>
	<p><b>DATOS DEL CLIENTE</b></p> <p>Nombre o razón social: <b>Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental</b></p> <p>Dirección: <b>Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima</b></p> <p>Persona de contacto: <b>Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Angeles</b></p> <p>Teléfono/Anejo: <b>976137046</b></p> <p>Correo Electrónico: <b>hocas@oefta.gob.pe</b></p> <p>Referencia: <b>Monitoreos Ambientales</b></p>			<p><b>DATOS DEL MUESTREO</b></p> <p>TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)                  LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>UBICACIÓN                  Distrito: <b>Callao</b>                  Provincia: <b>Callao</b>                  Departamento: <b>Lima</b></p>		<p><b>DATOS DEL ENVÍO</b></p> <p>Enviado por: <b>OEFA</b></p> <p>Fecha: <b>31.05.16</b> Hora: <b>10:00</b></p> <p>Medio de Envío:                  Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>                  Otro <input checked="" type="checkbox"/></p>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)	PARÁMETROS FISIQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS		OBSERVACIONES			
		Acido Nítrico	HNO <sub>3</sub>		Acido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>		Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			Metales Totales	Cromo VI	OBSERVACIONES
					P	V	E			
5-16/27450	SUE-Cal1	26.05.16	13:44	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27452	SUE-Cal2	25.05.16	13:03	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27452	SUE-Cal3	26.05.16	09:42	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27459	SUE-Cal4	25.05.16	13:16	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27459	SUE-Cal5	26.05.16	11:21	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27455	SUE-Cal6	26.05.16	09:35	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27456	SUE-Cal7	26.05.16	09:03	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27459	SUE-Cal8	26.05.16	09:10	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27450	SUE-Cal9	25.05.16	12:45	SU	1	-	-	X	X	
5-16/27460	SUE-Cal10	27.05.16	11:00	SU	1	-	-	X	X	



OBSERVACIONES GENERALES  
 S-0921PE → SAA-16/01835

<p>RESPONSABLE 1 <b>Lois Anaya Lopez</b></p>	<p>Firma: </p>	<p>(*) TIPO DE MATRIZ</p> <p>AGUA [ Ref.: NTP 214.042 ]                  AN: Agua Natural                  AS: Agua Superficial                  ASB: Agua Subterránea                  AR: Agua Residual                  ARD: Agua Residual Doméstica                  ARI: Agua Residual Industrial                  ASa: Agua Salina                  AMAR: Agua Mar                  AREY: Agua de Reinyección</p>	<p>SUELOS                  SU : Suelo                  SED: Sedimento                  LO : Lodo</p> <p>CONTROL DE CALIDAD                  BKC: Blanco de Campo                  BKV: Blanco Violeta</p> <p>OTROS</p>	<p>PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO</p> <p>CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS                  Envases adecuados y en buen estado: SI NO                  Preservantes adecuados: SI NO                  Conice pack: SI NO                  Dentro del tiempo de vida útil: SI NO</p>	<p>CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN                  Fecha de Recepción: <b>31/05/16</b>                  Hora de Recepción: <b>17:11</b>                  Recibido por: <b>Walter Harnes</b>                  Firma: </p>	<p>OBSERVACIONES</p>
<p>RESPONSABLE 2 <b>Omar Angeles</b></p>	<p>Firma: </p>					
<p>LÍDER DE GRUPO <b>Heber Ocas Rumay</b></p>	<p>Firma: </p>					



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Gestión Ambiental

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 2***

### **CADENAS DE CUSTODIA**

Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		DATOS DEL MUESTREO		DATOS DEL ENVIO	
Dirección:		Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima		TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Persona de contacto:		Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Ángeles		LÍQUIDO <input type="checkbox"/> SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>		OEFA	
Teléfono/Anexo:		976137046		UBICACIÓN		Fecha: 31.05.16 Hora: 10:00	
Correo Electrónico:		horas@oefta.gob.pe		Distrito: Callao		Medio de Envío:	
Referencia:		Monitoreos Ambientales		Provincia: Callao		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
				Departamento: Lima		Otro <input checked="" type="checkbox"/>	

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)						MUESTRA										OBSERVACIONES		
		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS																
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORAS DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			Metales Totales												OBSERVACIONES
					P	V	E		Cromo											
SUE-Cal1		26.05.16	13:44	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal2		25.05.16	13:03	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal3		26.05.16	09:42	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal4		25.05.16	13:16	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal5		26.05.16	11:21	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal6		26.05.16	09:35	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal7		26.05.16	09:03	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal8		26.05.16	09:10	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal9		25.05.16	12:45	SU	1	-	-	X	X											
SUE-Cal10		27.05.16	11:00	SU	1	-	-	X	X											



OBSERVACIONES GENERALES

RESPONSABLE 1	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO			
Luis Anaya Lopez	[Firma]	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN	
RESPONSABLE 2	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Visualero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción:	31/05/16
Omar Ángeles	[Firma]	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción:	17:11
LÍDER DE GRUPO	Firma:	ARI: Agua Residual Industrial			Con Ice pack	SI NO	Recibidas por:	Walter Torres
Heber Ocas Rumay	[Firma]	Agua Salina: AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma:	[Firma]

(\*\*) P: Plástico, V: Vidrio, E: Esterilizado

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: OEFA	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	Fecha: 31.05.16 Hora: 10:00	
Persona de contacto:	Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Angeles	UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo:	976137046	Distrito: Callao		Aerolínea <input type="checkbox"/> T Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico:	hocas@oefta.gob.pe	Provincia: Callao		Otro <input checked="" type="checkbox"/>	
Referencia:	Monitoreos Ambientales	Departamento: Lima			

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			MUESTRA										OBSERVACIONES			
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
		PARÁMETROS FÍSICOQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES								
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)			Metales Totales	Cromo VI											
					P	V	E													
	SUE-Cal 11	27.05.16	11:26	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 12	26.05.16	09:23	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 13	25.05.16	11:20	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 14	25.05.16	11:10	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 15	25.05.16	11:00	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 16	26.05.16	11:05	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 17	26.05.16	09:18	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 18	26.05.16	08:26	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 19	26.05.16	08:50	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal 20	26.05.16	10:50	SU	1	-	-	X	X											

OBSERVACIONES GENERALES

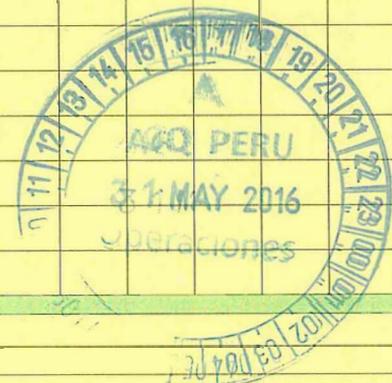


<b>RESPONSABLE 1</b>	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL AREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
Luis Anaya Lopez	<i>[Signature]</i>	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES
<b>RESPONSABLE 2</b>	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Fecha de Recepción: 31/05/16		
Omar Angeles	<i>[Signature]</i>	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Hora de Recepción: 17:11		
<b>LÍDER DE GRUPO</b>	Firma:	Agua Salina: AMAR: Agua Mar			Con Ice pack	SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Recibidas por: Walter Marrero		
Heber Ocas Rumay	<i>[Signature]</i>	AREY: Agua de Reinyección			Dentro del tiempo de vida útil	SI NO <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Firma: <i>[Signature]</i>		

(\*\*) P: Plástico, V: Vidrio, E: Esterilizado

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por:	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	OEFA	
Persona de contacto:	Heber Ocas Rumay / Luis Anaya / Omar Ángeles	UBICACIÓN		Fecha:	Hora:
Teléfono/Anexo:	976137046	Distrito:	Callao	21.05.16	16:00
Correo Electrónico:	hocas@oefa.gob.pe	Provincia:	Callao	Medio de Envío:	
Referencia:	Monitoreos Ambientales	Departamento:	Lima	Agencia <input type="checkbox"/>	Aerolínea <input type="checkbox"/>
				Otro <input checked="" type="checkbox"/>	T. Privado <input type="checkbox"/>

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		PRESERVANTE QUÍMICO (Marcar con X)			MUESTRA										OBSERVACIONES			
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>									
		PARÁMETROS FISIQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS		N° ENVASES (*)													OBSERVACIONES			
		FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	P	V	E													
	SUE-Cal21	26.05.16	11:15	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal22	26.05.16	10:58	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal23	26.05.16	04:54	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal24	26.05.16	08:37	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal25	26.05.16	08:57	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal26	26.05.16	09:30	SU	1	-	-	X	X											
	SUE-Cal27	26.05.16	14:10	SU	1	-	-	X	X											



OBSERVACIONES GENERALES

<b>RESPONSABLE 1</b>	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
Luis Anaya Lopez	[Firma]	AGUA ( Ref.: NTP 214.042)	SUELOS	CONTROL DE CALIDAD	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN		OBSERVACIONES
<b>RESPONSABLE 2</b>	Firma:	Agua Natural: AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción:	31/05/16	
Omar Ángeles	[Firma]	Agua Residual: ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	OTROS		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción:		
<b>LÍDER DE GRUPO</b>	Firma:	Agua Salina: AMAK: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Concepac	SI NO	Recibidos por:		
Heber Ocas Rumay	[Firma]				Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma:	[Firma]	

(\*) P: plástico; V: Vidrio; E: Esterilizado

<b>DATOS DEL CLIENTE</b>		<b>DATOS DEL MUESTREO</b>		<b>DATOS DEL ENVIO</b>	
Nombre o razón social:	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental	TIPO DE MUESTRA (Marcar con X)		Enviado por: OEFA	
Dirección:	Av. República de Panamá N°3542, San Isidro, Lima	LÍQUIDO <input type="checkbox"/>	SÓLIDO <input checked="" type="checkbox"/>	Fecha: 31.05.16 Hora: 10:00	
Persona de contacto:	Heber Oras Rumay / Luis Anaya / Omar Angeles	UBICACIÓN		Medio de Envío:	
Teléfono/Anexo:	976137046	Distrito:	Calleo	Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>	
Correo Electrónico:	hocas@oefta.gob.pe	Provincia:	Calleo	Otro <input checked="" type="checkbox"/>	
Referencia:	Monitoreos Ambientales	Departamento:	Lima		

CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	FILTRADA (Marcar con X)		MUESTRA										OBSERVACIONES			
		Ácido Nítrico	HNO <sub>3</sub>	Ácido Sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Hidróxido de Sodio	NaOH	Acetato de Zinc	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Zn	Sulfato de Amonio	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>						
PRESERV ANTEQUÍMICO (Marcar con X)		PARÁMETROS FISIQUÍMICOS Y/O BIOLÓGICOS										OBSERVACIONES					
FECHA DE MUESTREO (DD/MM/AA)	HORA DEL MUESTREO	TIPO DE MATRIZ (*)	N° ENVASES (**)														
		P	V	E													
SUE-DUP1	25.05.16	11:00	SU	1	-	-	X										
SUE-DUP2	26.05.16	12:00	SU	1	-	-	X										
SUE-DUP3	27.05.16	11:00	SU	1	-	-	X										

OBSERVACIONES GENERALES



<b>RESPONSABLE 1</b>	Firma:	(*) TIPO DE MATRIZ			PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO				
Luis Anaya Lopez	[Firma]	<b>AGUA ( Ref.: NTP 214.042)</b>	<b>SUELOS</b>	<b>CONTROL DE CALIDAD</b>	<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>		<b>CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN</b>		<b>OBSERVACIONES</b>
<b>RESPONSABLE 2</b>	Firma:	AS: Agua Superficial ASB: Agua Subterránea	SU : Suelo SED: Sedimento LD : Lodo	BKC: Blanco de Campo BKV: Blanco Viajero	Envases adecuados y en buen estado	SI NO	Fecha de Recepción: 31/05/16		
Omar Angeles	[Firma]	<b>Agua Residual:</b> ARD: Agua Residual Doméstica ARI: Agua Residual Industrial	<b>OTROS</b>		Preservantes adecuados	SI NO	Hora de Recepción: 17:11		
<b>LÍDER DE GRUPO</b>	Firma:	<b>Agua Salina:</b> AMAR: Agua Mar AREY: Agua de Reinyección			Conicepack	SI NO	Recibidas por: Walter Morales		
Heber Oras	[Firma]				Dentro del tiempo de vida útil	SI NO	Firma: [Firma]		

(\*\*) P: Plástico ; V: Vidrio; E: Esterilizado

161613

OEFA ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL		CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AIRE															CUC N°: 009-05-206-22			TDR N°: 1719-2016			FOR_OEFA_003 Versión:01		PÁGINA de 2				
DATOS GENERALES															UBICACIÓN						DATOS DEL ENVÍO								
Nombre o razón social:		Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental													Distrito:						Enviado por:								
Dirección:		Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro-Lima													Provincia:						Fecha:		Hora:						
Persona de contacto:		[Handwritten Name]													Departamento:						Medio de Envío:		Agencia <input type="checkbox"/> Aerolínea <input type="checkbox"/> T.Privado <input type="checkbox"/>						
Teléfono / Anexo:		[Handwritten Phone]																			Otro <input type="checkbox"/>								
Correo Electrónico:		[Handwritten Email]																											
Referencia:		[Handwritten Reference]																											
MUESTREO															PARÁMETROS (Marcar con "X")												CÓDIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM 10	PM 2.5	PTS	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	NOx	H <sub>2</sub> S	O <sub>3</sub>	Benceno	HCT- Hexano	HCT	VOCs	HCNM	Metales Pb, Ni, Cr, Mn, Cu, Zn, Cd, Co, Fe, Ni, Pb, Hg, Se, Mo, V, As, Sb, Sn, Bi, Ba, Be, Bi, Br, Ca, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, Se, Si, Sn, Sr, Tl, V, Zn, Zn	PM 10	PM 2.5	OTROS						
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																								
	CA-Cal-1	24.5.16	14:45	25.5.16	14:45	X	X																162786	162767					
	CA-Cal-1	25.5.16	15:25	26.5.16	15:25	X	X																	162791	162768				
	CA-Cal-1	26.5.16	15:30	27.5.16	14:30	X	X																	162793	162778				
	CA-Cal-1	27.5.16	14:40	28.5.16	13:40	X	X																	162803	162745				
	CA-Cal-2	25.5.16	14:55	26.5.16	14:55	X	X																	162806	162753				
	CA-Cal-2	26.5.16	15:00	27.5.16	14:00	X	X																	162792	162769				
	CA-Cal-2	27.5.16	14:15	28.5.16	13:15	X	X																	162802	162776				
	CA-Cal-2	28.5.16	13:30	29.5.16	12:30	X	X																	162799	162771				
	CA-Cal-3	24.5.16	17:15	25.5.16	16:15	X	X																	162807	162705				
	CA-Cal-3	25.5.16	16:40	26.5.16	15:40	X	X																	162805	162779				
	CA-Cal-3	26.5.16	15:50	27.5.16	14:50	X	X																	162784	162777				
	CA-Cal-3	27.5.16	15:20	28.5.16	14:20	X	X																	162790	162743				

23 JUN 2016

OBSERVACIONES GENERALES

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS (Marcar con "X")

Humedad	<input checked="" type="checkbox"/>	Velocidad / Dirección del Viento	<input checked="" type="checkbox"/>
Temperatura	<input checked="" type="checkbox"/>	Radiación	<input type="checkbox"/>
Presión	<input checked="" type="checkbox"/>	Precipitación	<input checked="" type="checkbox"/>

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS				CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS		OBSERVACIONES
Envases adecuados y en buen estado	SI	NO	Fecha de Recepción:	28/6/16		
Con Ice pack	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hora de Recepción:	14:20		
Dentro del tiempo de vida útil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Recibido por:	[Handwritten Signature]		
			Firma:	[Handwritten Signature]		

RESPONSABLE 1	FIRMA: [Handwritten Signature]
RESPONSABLE 2	FIRMA: [Handwritten Signature]
LÍDER DE GRUPO	FIRMA: [Handwritten Signature]

Lab: Envio test

CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AIRE

CUC N°: 0009-05-2016-72

TDR N°: 1744-2016

FOR\_OEFA\_003 Versión:01

PÁGINA de 2

DATOS GENERALES

Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro-Lima
Persona de contacto: Jorge Garcia / Heber Oras Rumay
Telefono / Anexo: 912339139 / 9161370516
Correo Electrónico:
Referencia:

UBICACIÓN

Distrito:
Provincia:
Departamento:

DATOS DEL ENVIO

Enviado por:
Fecha:
Hora:
Medio de Envio:
Agencia: Aerolínea T.Privado
Otro:

DATOS DEL MUESTREO

Table with columns for MUESTREO (Código de Laboratorio, Código del Punto de Muestreo, Inicio/Final) and PARÁMETROS (PM 10, PM 2.5, PTS, CO, SO2, NO2, NOX, H2S, O3, Benceno, HCT, VOCs, HCNM, Metales, etc.). Includes handwritten entries for samples CA-Cat-4.

20 JUN 2016

OBSERVACIONES GENERALES

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS (Marcar con "X")

Humedad: [X] Velocidad / Dirección del Viento: [X]
Temperatura: [X] Radiación: [ ]
Presión: [X] Precipitación: [X]

RESPONSABLE 1

Heber Oras Rumay

FIRMA:

RESPONSABLE 2

Jorge Garcia

FIRMA:

LÍDER DE GRUPO

Luis Anaya

FIRMA:

PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN LABORATORIO

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS

Envases adecuados y en buen estado: SI [ ] NO [ ]
Con Ice pack: [ ] [ ]
Dentro del tiempo de vida útil: [ ] [ ]

CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS

Fecha de Recepción: 25/06/16
Hora de Recepción: 10:30
Recibido por: Nancy Alvarez
Firma:

OBSERVACIONES

Lab. Envio-test



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 3***

# **REGISTRO FOTOGRÁFICO**

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

**REGISTRO FOTOGRÁFICO**

**CALIDAD DE AIRE**

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
<b>CALIDAD DE AIRE</b>					
<b>Distrito:</b>	Callao	<b>Provincia:</b>	Constitucional del Callao	<b>Departamento:</b>	---
<b>Fotografía N° 1 CA-Cal-1</b>					
<b>Fecha:</b> 24/05/2016 - 28/05/2016 <b>Hora:</b> 14:45-13:40 horas					
<b>Este (m):</b> 267 601					
<b>Norte (m):</b> 8 667 402					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 31					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la azotea de la I.E. N° 5045 María Reiche, en la Av. Contralmirante Mora N° 420 – Callao.				
<b>Fotografía N° 2 CA-Cal-2</b>					
<b>Fecha:</b> 25/05/2016 - 29/05/2016 <b>Hora:</b> 14:55-12:30 horas					
<b>Este (m):</b> 267 776					
<b>Norte (m):</b> 8 667 182					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 34					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la azotea del establecimiento de Salud "San Juan Bosco", a la altura de Jr. Nauta y Jr. Oxapampa – Callao.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
CALIDAD DE AIRE					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 3</b> <b>CA-Cal-3</b>					
<b>Fecha:</b> 24/05/2016 - 28/05/2016					
<b>Hora:</b> 17:15-16:15 horas					
<b>Este (m):</b> 268 683					
<b>Norte (m):</b> 8 667 685					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 28					
<b>COORDENADAS UTM</b> <b>- WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la azotea de I.E N° 5046 José Gálvez Egúsqiza, en el Jr. Talara S/N – Callao.				
<b>Fotografía N° 4</b> <b>CA-Cal-4</b>					
<b>Fecha:</b> 25/05/2016 - 29/05/2016					
<b>Hora:</b> 11:40-10:30 horas					
<b>Este (m):</b> 268 935					
<b>Norte (m):</b> 8 668 032					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 45					
<b>COORDENADAS UTM</b> <b>- WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la azotea del establecimiento de salud "Ramón Castilla", a la altura de Jr. Cusco y Jr. Moquegua - Callao				

REGISTRO FOTOGRÁFICO

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

### CALIDAD DE SUELO

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 5 SUE-CAL 1</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 13:44 horas					
Este (m): 268 157					
Norte (m): 8 666 619					
Altitud (m.s.n.m.): 70					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado entre la Av. Centenario y Agrupación Huacho, lado izquierdo del C.E.P. Julio Cesar de los Ríos.				
<b>Fotografía N° 6 SUE-CAL 2</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 13:03 horas					
Este (m): 268 082					
Norte (m): 8 667 029					
Altitud (m.s.n.m.): 20					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la Av. Rímac, al frente del Campo Ferial El Obelisco.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 7 SUE-CAL 3</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 09:42 horas					
Este (m): 267 661					
Norte (m): 8 666 916					
Altitud (m.s.n.m.): 5					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la Berma central de la Av. Contralmirante Mora, frente al supermercado La Libertad, a la altura de la Plaza Fanning (Obelisco).				
<b>Fotografía N° 8 SUE-CAL 4</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 13:16 horas					
Este (m): 267 918					
Norte (m): 8 666 991					
Altitud (m.s.n.m.): 49					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en el Parque para la Familia, frente a la Comisaría de la Ciudadela Chalaca.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 9 SUE-CAL 5</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 11:21 horas					
Este (m): 267 898					
Norte (m): 8 667 135					
Altitud (m.s.n.m.): 27					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la esquina de la I.E.I. N° 119 Virgen María, a la altura de la Calle Villa Rica y Calle Yurimaguas.				
<b>Fotografía N° 10 SUE-CAL 6</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 09:35horas					
Este (m): 267 599					
Norte (m): 8 667 197					
Altitud (m.s.n.m.): 4					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la berma central de la Av. Contralmirante Mora, a la altura de la intersección con Jr. Pucallpa.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 11 SUE-CAL 7</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 09:03 horas					
Este (m): 267 515					
Norte (m): 8 667 521					
Altitud (m.s.n.m.): 4					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado en el frontis de casa de la familia Montañez, en la Av. Contralmirante Mora, aproximadamente a 40 m de la Av. Almirante Miguel Grau.			
<b>Fotografía N° 12 SUE-CAL 8</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 09:10 horas					
Este (m): 267 436					
Norte (m): 8 667 334					
Altitud (m.s.n.m.): 3					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado en la Av. Guadalupe y Jr. El Puerto, aproximadamente a 95 m de la Av. Contralmirante Mora.			

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 13 SUE-CAL 9</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 12:45 horas					
Este (m): 268 022					
Norte (m): 8 667 413					
Altitud (m.s.n.m.): 19					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado entre la Av. Huáscar Atalaya con la Av. Rímac.				
<b>Fotografía N° 14 SUE-CAL 10</b>					
Fecha: 27/05/2016 Hora: 11:00 horas					
Este (m): 268 718					
Norte (m): 8 672 925					
Altitud (m.s.n.m.): 19					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en el patio de juegos del C.E.I. N° 80, aproximadamente a 170 m al este del Ovalo Cantolao (Av. Elmer Faucett y Av. Néstor Gambetta).				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 15 SUE-CAL 11</b>					
Fecha: 27/05/2016 Hora: 11:26 horas					
Este (m): 268 162					
Norte (m): 8 673 586					
Altitud (m.s.n.m.): 3					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado frente a casa de la familia Palacios, en el AA.HH. Santa Beatriz, cerca de zona agrícola; a sotavento de ex depósito CORMIN.				
<b>Fotografía N° 16 SUE-CAL 12</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 11:05 horas					
Este (m): 267 542					
Norte (m): 8 667 410					
Altitud (m.s.n.m.): 3					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la intersección entre la Av. Contralmirante Mora con Calle 2.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 17 SUE-CAL 13</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 11:20 horas					
Este (m): 268 563					
Norte (m): 8 667 686					
Altitud (m.s.n.m.): 11					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado entre la Av. Néstor Gambetta y Jr. Talara.			
<b>Fotografía N° 18 SUE-CAL 14</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 11:00 horas					
Este (m): 268 515					
Norte (m): 8 667 826					
Altitud (m.s.n.m.): 16					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado en el parque, entre la Av. Néstor Gambetta y la Calle E, frente a la empresa Perubar.			

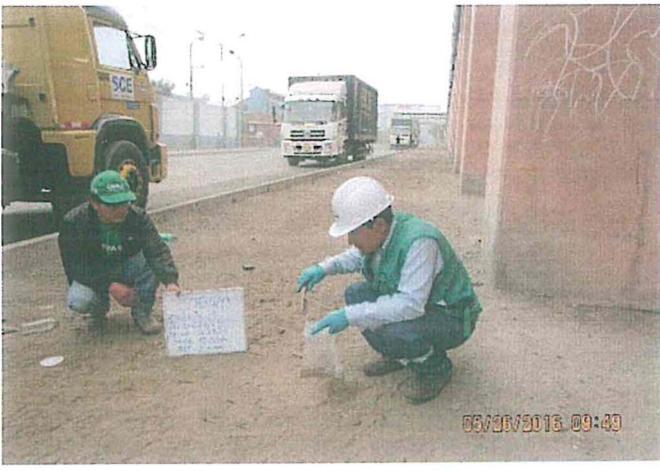
"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO RESIDENCIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 19</b> <b>SUE-CAL 15</b>					
Fecha: 25/05/2016 Hora: 11:00 horas					
Este (m): 268 507					
Norte (m): 8 667 912					
Altitud (m.s.n.m.): 16					
<b>COORDENADAS UTM</b> <b>- WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en el parque entre la Av. Néstor Gambetta y Andahuaylas, frente a la empresa Perubar.				
<b>Fotografía N° 20</b> <b>SUE-CAL 27</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 14:10 horas					
Este (m): 270 409					
Norte (m): 8 666 198					
Altitud (m.s.n.m.): 96					
<b>COORDENADAS UTM</b> <b>- WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en el parque frente al ISTP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 21 SUE-CAL 16</b>					
<b>Fecha:</b> 26/05/2016 <b>Hora:</b> 11:05 horas					
<b>Este (m):</b> 268 449					
<b>Norte (m):</b> 8 666 960					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 19					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la Calle Miller, aproximadamente a 30 m de la Av. República Argentina.				
<b>Fotografía N° 22 SUE-CAL 17</b>					
<b>Fecha:</b> 26/05/2016 <b>Hora:</b> 09:18 horas					
<b>Este (m):</b> 267 563					
<b>Norte (m):</b> 8 667 410					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 3					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en el jardín externo del I.E. N° 5045 María Reiche, en la Av. Contralmirante Mora.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 23 SUE-CAL 18</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 08:26 horas					
Este (m): 267 207					
Norte (m): 8 667 792					
Altitud (m.s.n.m.): 3					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado en la entrada de la parroquia "Virgen del Perpetuo Socorro".			
<b>Fotografía N° 24 SUE-CAL 19</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 08:50 horas					
Este (m): 267 629					
Norte (m): 8 667 675					
Altitud (m.s.n.m.): 5					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>		Ubicado en la Calle Mariátegui, cerca del depósito "El Brocal".			

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 25 SUE-CAL 20</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 10:50 horas					
Este (m): 268 509					
Norte (m): 8 667 548					
Altitud (m.s.n.m.): 20					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la berma central, altura de la cuadra 4 de la Av. Néstor Gambetta.				
<b>Fotografía N° 26 SUE-CAL 21</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 11:15 horas					
Este (m): 268 302					
Norte (m): 8 667 349					
Altitud (m.s.n.m.): 20					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado entre Calle Guillermo Ronald N° 421 y la calle White.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
<b>Distrito:</b>	Callao	<b>Provincia:</b>	Constitucional del Callao	<b>Departamento:</b>	---
<b>Fotografía N° 27 SUE-CAL 22</b>					
<b>Fecha:</b> 26/05/2016 <b>Hora:</b> 10:58 horas					
<b>Este (m):</b> 268 545					
<b>Norte (m):</b> 8 667 177					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 21					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado entre la cuadra 3 de la Av. Néstor Gambetta y el Jr. Manuel Arispe.				
<b>Fotografía N° 28 SUE-CAL 23</b>					
<b>Fecha:</b> 26/05/2016 <b>Hora:</b> 09:54 horas					
<b>Este (m):</b> 267 790					
<b>Norte (m):</b> 8 667 726					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 9					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
<b>Descripción:</b>	Ubicado en la Calle Mariátegui, aprox. a 30 metros de la parte posterior del nuevo Depósito de Concentrados.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 29 SUE-CAL 24</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 08:37 horas					
Este (m): 267 320					
Norte (m): 8 667 769					
Altitud (m.s.n.m.): 2					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado al frente este de la Mz "H" del Barrio Frigorífico.				
<b>Fotografía N° 30 SUE-CAL 25</b>					
Fecha: 26/05/2016 Hora: 08:57 horas					
Este (m): 267 457					
Norte (m): 8 667 574					
Altitud (m.s.n.m.): 3					
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L					
<b>Descripción:</b>	Ubicado a un costado de los rieles de la vía férrea, aproximadamente a 50 m de la puerta de ingreso de la estación de Ferrovías y a 60 m de la Av. Contralmirante Mora.				

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

Monitoreo ambiental de calidad del aire y suelo realizado del 24 al 29 de mayo de 2016, en el distrito y Provincia Constitucional del Callao.					
SUELO INDUSTRIAL					
Distrito:	Callao	Provincia:	Constitucional del Callao	Departamento:	---
<b>Fotografía N° 31 SUE-CAL 26</b>					
<b>Fecha:</b> 26/05/2016 <b>Hora:</b> 09:30 horas					
<b>Este (m):</b> 267 563					
<b>Norte (m):</b> 8 667 280					
<b>Altitud (m.s.n.m.):</b> 4					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 18 L</b>					
Descripción:	Ubicado en la intersección de la Av. Contralmirante Mora y la Av. Huáscar Atalaya.				



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 4***

## **MAPAS**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

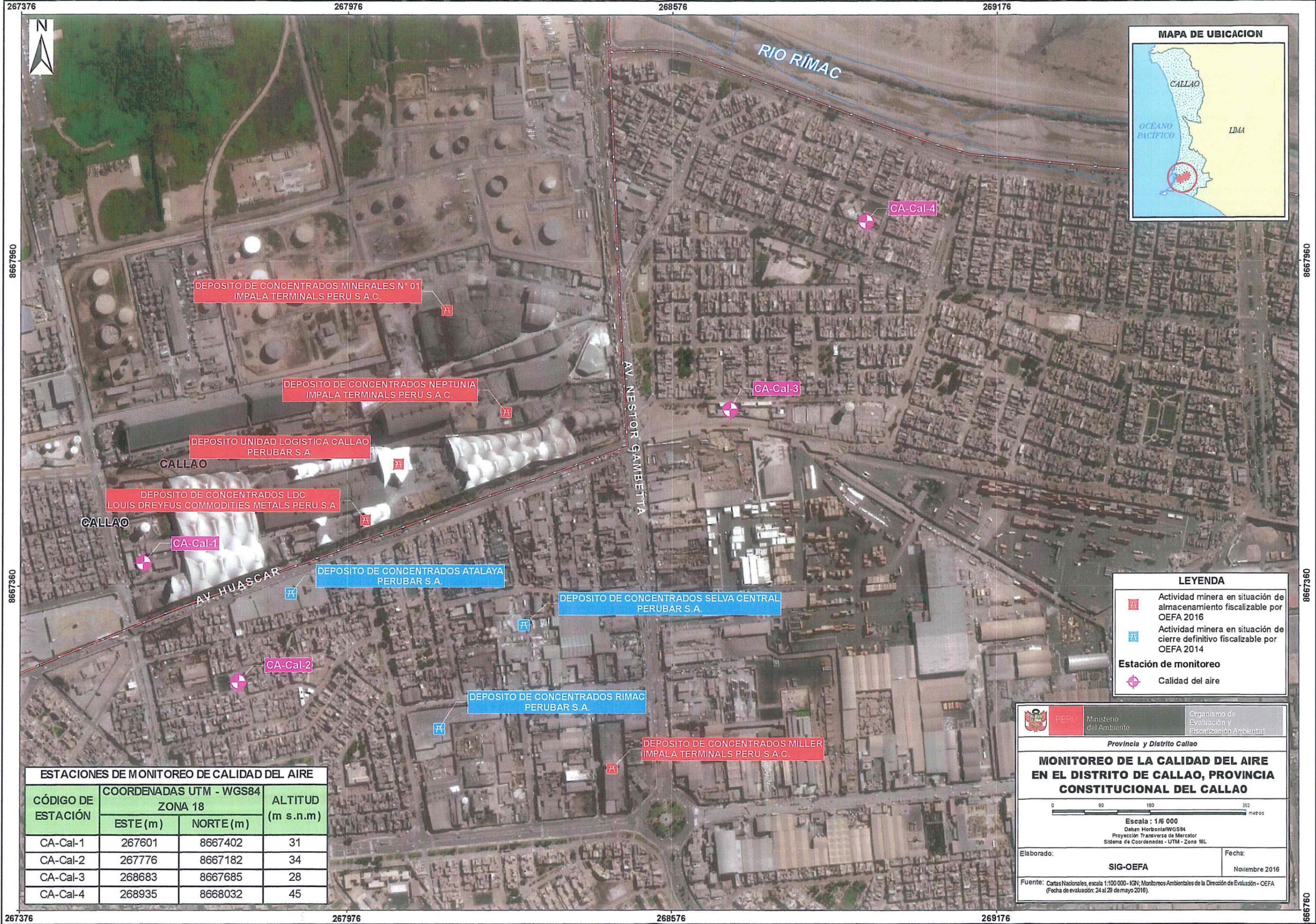
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 4.1***

# **MAPA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE AIRE**



**LEYENDA**

- Actividad minera en situación de almacenamiento fiscalizable por OEFA 2016
- Actividad minera en situación de cierre definitivo fiscalizable por OEFA 2014

**Estación de monitoreo**

- ⊕ Calidad del aire

Ministerio del Ambiente  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Provincia y Distrito Callao

**MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL DISTRITO DE CALLAO, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO**

0 90 180 360 metros  
 Escala : 1/6 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18L

Elaborado: **SIG-OEFA** Fecha: **Noviembre 2016**

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Monitoreos Ambientales de la Dirección de Evaluación - OEFA (Fecha de evaluación: 24 al 29 de mayo 2016).

**ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**

CÓDIGO DE ESTACIÓN	COORDENADAS UTM - WGS84 ZONA 18		ALTITUD (m s.n.m)
	ESTE (m)	NORTE (m)	
CA-Cal-1	267601	8667402	31
CA-Cal-2	267776	8667182	34
CA-Cal-3	268683	8667685	28
CA-Cal-4	268935	8668032	45



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 4.2*

# MAPA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE SUELO RESIDENCIAL



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## ***ANEXO N° 4.3***

# **MAPA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO DE SUELO INDUSTRIAL**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

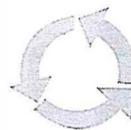
Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 5*

# CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS





### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9321X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557PM10-1</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>09/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>3. 11675 . 090615</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>
<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing.Edward De La Cruz</b>

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
 Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.170\% < 3\%$

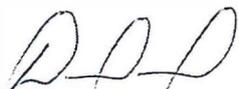
#### DATOS CALIBRACIÓN

##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
 Ing. Edward De La Cruz  
 ENVIROEQUIP S.A.C.

  
 Ing. Alexander Cespedes Z.  
 ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9321X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.178
Qstd	1.167

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.25%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Informes: [enviroequip.pe](mailto:enviroequip.pe)  
Telf.: 200-4700  
[www.enviroequip.pe](http://www.enviroequip.pe)

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.00
OPERADOR	Ing. Edward De La Cruz	$b_a$	-0.01339	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9321X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.82	1.216	10.9	20.357	0.973	1.198	1.444
3.74	1.203	14.1	26.334	0.965	1.187	1.338
3.66	1.190	16.9	31.563	0.958	1.178	1.050
3.58	1.178	20.9	39.034	0.948	1.165	1.084
3.39	1.145	23.5	43.890	0.941	1.156	0.932
<b>Promedio</b>						<b>1.170</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.973
0.069	0.965
0.068	0.958
0.068	0.948
0.067	0.941

Por Correlacion	
r	0.9999
m	12.955
b	0.0724

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[(1-Pf/Pa)-b]\sqrt{(T_a)}/m$
15	28.022	1.184

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .  
 Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ = 273 + ^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador

**CERTIFICADO DE CALIBRACION NRO. 0011-16**

**Cliente** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.  
**Equipo** : Estación meteorológica marca "DAVIS" modelo "Vantage Pro2"  
Numero serie: A10214A21  
**Lugar** : Instalaciones AGROMATIC  
**Fecha** : 17 de Febrero del 2016

AGROMATIC S.A. con domicilio en Jr. Camaná 780 Of. 602 Lima-01, declara que en la fecha y lugar indicados, se ha efectuado calibración al equipo señalado, de conformidad a los estándares de calidad sugeridos por DAVIS INSTRUMENT, y con la respectiva trazabilidad a NIST (Nacional Institute of Standards and Technology - USA)

**METODO DE DETERMINACION DE ERROR Y PATRON UTILIZADO**

La determinación del error se realizó por comparación de lecturas, para lo cual se utilizó nuestra ESTACION PATRON Marca "DAVIS" modelo "VANTAGE PRO2" con trazabilidad a patrones NIST y fecha de vencimiento de calibración 17 de Septiembre del 2016.

**CERTIFICADOS DE CALIBRACION:**

- 150917N10 / Ref: Vaisala HMP-233
- 150917N11 / Ref: CAVRO XLP6000 Pump
- 150917N12 / Ref: Alnor Hot Wire CF8570
- AP150806107 / Ref: Vaisala PTB220

**RESULTADOS:**

Sensor	Error	Incertidumbre	Precisión estipulada
Temperatura	+0.07°C	0.17	± 0.5°C
Humedad Relativa	+0.22% HR	0.63	± 3%
Velocidad de viento	-2.02%	0.76	± 5%
Barómetro	+0.12hPa	0.58	± 1hPa
Pluviómetro	-0.38 %	0.62	± 4%

**CONCLUSIONES:**

1. Todos los sensores involucrados se encuentran funcionando dentro del margen de error estipulado por el fabricante. La incertidumbre de la calibración ha sido determinada con un factor de cobertura  $K=2$  para un nivel de confianza de 95%.
2. Para la calibración, se efectuó ajuste al sensor de Humedad Relativa en -4%HR
3. El proceso de verificación y calibración del pluviómetro fue hídrico-cuantitativo en 0.2mm
4. Se recomienda próxima calibración el 17 de Febrero del 2017.

  
Reynaldo Palomares Barrera  
Departamento de Metrología

**ANEXO "A" 0011-16**  
**CUADRO RESUMEN DE COMPARACION DE LECTURAS**

Temperatura °C				Humedad Relativa %				Velocidad viento Km/h				Barómetro HPa			
Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error %	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre
Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón		
23.67	23.47	0.20	0.15	60.17	58.67	1.50	0.91	1.07	1.60	-6.67	1.21	991.08	991.08	0.00	0.58
24.82	24.52	0.30	0.27	67.83	67.33	0.50	0.49	4.00	4.80	-3.33	0.79	992.43	992.25	0.18	0.58
26.77	26.68	0.08	0.13	73.00	73.00	0.00	0.65	7.47	8.00	-1.33	0.65	992.78	992.65	0.13	0.58
27.58	27.58	0.00	0.18	76.00	75.83	0.17	0.87	12.90	12.90	0.00	0.65	993.47	993.35	0.12	0.58
28.40	28.45	-0.05	0.19	78.67	79.00	-0.33	0.54	15.83	16.10	-0.33	0.64	993.98	993.90	0.08	0.58
29.20	29.30	-0.10	0.11	83.00	83.50	-0.50	0.30	22.23	22.77	-0.47	0.64	994.83	994.65	0.18	0.58

Desviación 0.07 °C

0.22 %

-2.02 %

0.12

Incertidumbre 0.17

0.63

0.76

0.58



**CERTIFICADO DE CALIBRACION NRO. 006-16**

**Cliente** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.  
**Equipo** : Estación meteorológica marca "DAVIS" modelo " Vantage Pro2"  
Numero serie: AM140204016  
**Lugar** : Instalaciones AGROMATIC  
**Fecha** : 05 de Febrero del 2016

AGROMATIC S.A. con domicilio en Jr. Camaná 780 Of. 602 Lima-01, declara que en la fecha y lugar indicados, se ha efectuado calibración al equipo señalado, de conformidad a los estándares de calidad sugeridos por DAVIS INSTRUMENT, y con la respectiva trazabilidad a NIST (Nacional Institute of Standards and Technology - USA)

**METODO DE DETERMINACION DE ERROR Y PATRON UTILIZADO**

La determinación del error se realizó por comparación de lecturas, para lo cual se utilizó nuestra ESTACION PATRON Marca "DAVIS" modelo "VANTAGE PRO2" con trazabilidad a patrones NIST y fecha de vencimiento de calibración 17 de Septiembre del 2016.

**CERTIFICADOS DE CALIBRACION:**

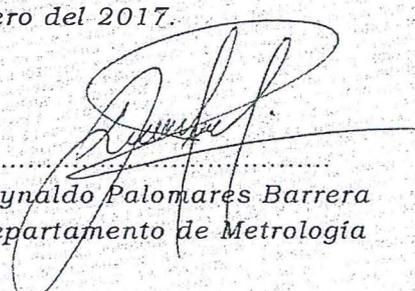
- 150917N10 / Ref: Vaisala HMP-233
- 150917N11 / Ref: CAVRO XLP6000 Pump
- 150917N12 / Ref: AInor Hot Wire CF8570
- AP150806107 / Ref: Vaisala PTB220

**RESULTADOS:**

Sensor	Error	Incertidumbre	Precisión estipulada
Temperatura	+0.07 °C	0.17	± 0.5°C
Humedad Relativa	+0.22% HR	0.63	± 3%
Velocidad de viento	-2.02%	0.76	± 5%
Barómetro	+0.12hPa	0.58	± 1hPa
Pluviómetro	-0.38 %	0.62	± 4%

**CONCLUSIONES:**

1. Todos los sensores involucrados se encuentran funcionando dentro del margen de error estipulado por el fabricante. La incertidumbre de la calibración ha sido determinada con un factor de cobertura  $K=2$  para un nivel de confianza de 95%.
2. Para la calibración, se efectuó ajuste al sensor de Humedad Relativa en -4%HR
3. El proceso de verificación y calibración del pluviómetro fue hídrico-cuantitativo en 0.2mm
4. Se recomienda próxima calibración el 05 de Febrero del 2017.

  
Reynaldo Palomares Barrera  
Departamento de Metrología



**ANEXO "C" 006-16**  
**CUADRO RESUMEN DE COMPARACION DE LECTURAS**

Temperatura °C				Humedad Relativa %				Velocidad viento Km/h				Barómetro HPa			
Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error %	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre
Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón		
14.67	14.47	0.20	0.09	76.00	75.50	1.50	0.64	1.33	1.60	-3.33	1.21	993.08	993.52	0.05	0.58
15.58	16.52	0.13	0.17	80.43	79.50	1.00	0.65	4.53	4.80	-1.11	0.79	994.43	994.15	0.13	0.58
16.77	16.68	0.11	0.13	83.67	83.00	-0.33	0.65	5.40	6.40	0.00	0.65	994.78	994.65	0.22	0.58
17.58	17.58	-0.03	0.18	86.00	85.83	-0.57	0.60	9.40	9.90	-0.62	0.65	994.47	994.35	0.22	0.58
18.27	18.45	-0.22	0.27	88.67	88.50	0.13	0.79	12.10	12.10	0.07	0.64	994.98	994.90	0.12	0.58
18.20	19.13	-0.33	0.11	91.47	91.33	0.33	0.54	14.78	16.33	1.88	0.68	996.43	996.65	0.03	0.58
Desviación		-0.02 °C				0.22 %				-1.16 %				0.13	
Incertidumbre		0.18				0.66				0.67				0.58	



# Certificate of Calibration Quality

Customer: Enviroequip SAC

Sales Order: 303865: AMC N°076-2015-OEFA/CEP

Purchase Order: 8352.12655

Model	Serial Number / Parameter
05103	144441 / Wind
HC2S3	20052998 / Temperature & Relative Humidity
3670I	7977 / Solar Radiation
CS106	L3020845 / Pressure
TE525	65837-715 / Rain

Campbell Scientific, Inc. hereby certifies that all instrumentation requiring calibration listed above and, or pertaining to this order meets or exceeds all published specifications and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the National Institute of Standards and Technology within the limitations of the Institute's calibration services, or have been derived from acceptable values of natural physical constants, or have been derived by the ratio type of self calibration techniques.

Campbell Scientific, Inc is a registered ISO 9001:2008 company, and ensures compliance to relative regulatory standards.

Date Dec-22-2015

By   
Quality Assurance



77-0009



Calibration  
Certificate No. 1750.01

Calibration complies with ISO/IEC  
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001



Cert. No.: 3461-6710871

**Traceable® Certificate of Calibration for Manometer/Pressure/Vacuum Gauge**

**Instrument Identification:**

Model: 3461      S/N: 150326442      Manufacturer: Control Company

**Standards/Equipment:**

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Pressure Calibrator	8000010402	8/26/15	1000361549

**Certificate Information:**

Technician: 353      Procedure: CAL-346X      Cal Date: 4/22/15      Due Date: 4/22/17  
Test Conditions: 22.0°C      47.0 %RH      1014 mBar

**Calibration Data: (New Instrument)**

Unit(s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
PSI		N.A.		12.000	12.00	Y	11.96	12.05	0.020	2.3:1
PSI		N.A.		-12.000	-12.00	Y	-12.05	-11.96	0.020	2.3:1

**This Instrument was calibrated using Instruments Traceable to National Institute of Standards and Technology.**

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=In Tolerance; Min/Max=Acceptance Range; ±U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio; Accuracy=±(Max-Min)/2; Min = As Left Nominal(Rounded) - Tolerance; Max = As Left Nominal(Rounded) + Tolerance; Date=MM/DD/YY

*Nicol Rodriguez*  
Nicol Rodriguez, Quality Manager

*Aaron Judice*  
Aaron Judice, Technical Manager

**Maintaining Accuracy:**

In our opinion once calibrated your Manometer/Pressure/Vacuum Gauge should maintain its accuracy. There is no exact way to determine how long calibration will be maintained. Manometer/Pressure/Vacuum Gauges change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

**Recalibration:**

For factory calibration and re-certification traceable to National Institute of Standards and Technology contact Control Company.

**CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA**  
Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 1750.01.  
Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-RvA.  
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).

12-0005



Calibration  
Certificate No. 1750.01

# Calibration complies with ISO/IEC 17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001



Cert. No.: 3461-6710872

## Traceable® Certificate of Calibration for Manometer/Pressure/Vacuum Gauge

### Instrument Identification:

Model: 3461      S/N: 150326443      Manufacturer: Control Company

### Standards/Equipment:

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Pressure Calibrator	8000010402	8/26/15	1000361549

### Certificate Information:

Technician: 353      Procedure: CAL-346X      Cal Date: 4/22/15      Due Date: 4/22/17  
Test Conditions: 22.0°C      47.0 %RH      1014 mBar

### Calibration Data: (New Instrument)

Unit(s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
PSI		N.A.		12.000	12.00	Y	11.96	12.05	0.020	2.3:1
PSI		N.A.		-12.000	-12.00	Y	-12.05	-11.96	0.020	2.3:1

### This instrument was calibrated using instruments traceable to National Institute of Standards and Technology.

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=in Tolerance; Min/Max=Acceptance Range; ±U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio; Accuracy=±(Max-Min)/2; Min = As Left Nominal(Rounded) - Tolerance; Max = As Left Nominal(Rounded) + Tolerance; Date=MM/DD/YY

*Nicol Rodriguez*  
Nicol Rodriguez, Quality Manager

*Aaron Judice*  
Aaron Judice, Technical Manager

### Maintaining Accuracy:

In our opinion once calibrated your Manometer/Pressure/Vacuum Gauge should maintain its accuracy. There is no exact way to determine how long calibration will be maintained. Manometer/Pressure/Vacuum Gauges change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

### Recalibration:

For factory calibration and re-certification traceable to National Institute of Standards and Technology contact Control Company.

**CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA**  
Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No. 1750.01.  
Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2036-AQ-HOU-RvA.  
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9312X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557PM10-1	Día de Calibración:	09/jun/15
Certificado Calibración:	1. 11675 . 090615	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC
Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing.Edward De La Cruz

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.965\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Edward De La Cruz  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes Z.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9312X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	22.00
Temperatura	295.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.176
Qstd	1.173

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.07%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing.Edward De La Cruz
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
9-jun-2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-47700  
Informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.01129	$T_a$	295.00
OPERADOR	Ing. Edward De La Cruz	$b_a$	0.00429	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9312X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)/(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.70	1.189	10.8	20.171	0.973	1.196	0.620
3.62	1.176	14.5	27.081	0.964	1.184	0.691
3.54	1.163	17.6	32.871	0.956	1.174	0.948
3.46	1.150	21	39.221	0.948	1.163	1.136
3.39	1.137	24	44.824	0.940	1.153	1.430
<b>Promedio</b>						<b>0.965</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.973
0.069	0.964
0.068	0.956
0.068	0.948
0.067	0.940

Por Correlacion	
r	1.0000
m	13.149
b	0.0575

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac} = (((1-Pf/Pa)-b)^{\sqrt{(T_a)}})/m$
15	28.022	1.182

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del Qactual.(Hoja del calibrador)  
 $b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del Qactual  
 $T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ = 273 + ^\circ C$ )  
 $P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

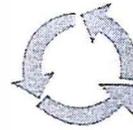
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



09-0017  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9318X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557PM10-1	Día de Calibración:	09/jun/15
Certificado Calibración:	2. 11675 . 090615	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing.Edward De La Cruz

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.045\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

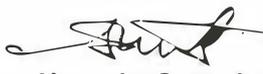
##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Edward De La Cruz  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes Z.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9318X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	16.00
Diferencial [mmHg]	29.89
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.960
Qa	1.183
Qstd	1.172

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -4.69%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing.Edward De La Cruz
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
9-jun-2015



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.00
OPERADOR	Ing.Edward De La Cruz	$b_a$	-0.01339	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9318X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) $(1/m)\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) $25.4(inH_2O/13.6)$	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff $(\text{Look up}-Q_a)*100/Q_a$
3.82	1.216	11.9	22.225	0.970	1.196	1.609
3.74	1.203	15.4	28.762	0.962	1.186	1.421
3.66	1.190	18.3	34.178	0.954	1.175	1.302
3.54	1.171	22.7	42.396	0.943	1.161	0.884
3.43	1.152	25.7	47.999	0.936	1.152	0.010
<b>Promedio</b>						<b>1.045</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.069	0.970
0.069	0.962
0.068	0.954
0.067	0.943
0.067	0.936

Por Correlacion	
r	0.9993
m	13.239
b	0.0513

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=\sqrt{((1-P_f/P_a)-b)^2/(T_a)/m}$
15	28.022	1.186

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador

09 - 0016



Calle Mariano de los Santos 192.  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

<b>Nombre Compañía:</b>	<b>OEFA</b>	<b>Número Serie:</b>	<b>P9324 X</b>
<b>Fabricante</b>	<b>THERMO SCIENTIFIC</b>	<b>Procedencia:</b>	<b>Estados Unidos</b>
<b>Modelo:</b>	<b>G10557</b>	<b>Día de Calibración:</b>	<b>08/jun/15</b>
<b>Certificado Calibración:</b>	<b>14.11675. 08.06.15</b>	<b>Lugar de Calibración:</b>	<b>ENVIROEQUIP SAC</b>

<b>Revisión Instrumento</b>		<b>Entrega Instrumento:</b>	
<b>En Tolerancia:</b>	<b>SI</b>	<b>Procedimiento Usado:</b>	<b>EPA VOLUMETRICO</b>
<b>Fuera de Tolerancia:</b>	<b>NO</b>	<b>Calibrado Por:</b>	<b>Ing. Alan Simon Zacarias.</b>

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

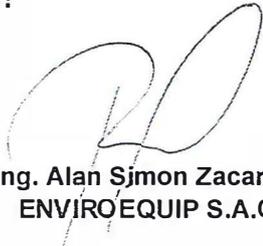
ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.210\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

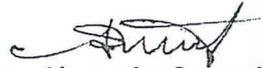
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

Aprobado por:

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9324 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	25.00
Temperatura	298.00
Presion Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.191
Qstd	1.160

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
08/06/2015

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

Error Final -5.40%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	$m_a$	1.01129	$T_a$	298.00
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	0.00429	$P_a$	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9324 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.74	1.209	9.9	18.490	0.975	1.203	0.522
3.62	1.190	14.4	26.894	0.964	1.189	0.126
3.58	1.183	16.1	30.069	0.959	1.182	0.126
3.46	1.164	22.1	41.275	0.944	1.163	0.108
3.39	1.150	26.4	49.306	0.933	1.149	0.166
<b>Promedio</b>						<b>0.210</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.070	0.975
0.069	0.964
0.068	0.959
0.067	0.944
0.067	0.933

Por Correlación	
r	0.9999
m	13.159
b	0.0580

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[((1-P_f/P_a)-b)\sqrt{(T_a)}]/m$
16	29.890	1.183

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

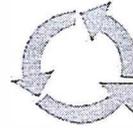
$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador

09 - 0007



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9307 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	10/jun/15
Certificado Calibración:	25.11675. 08.06.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.328\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2962, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9307 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.90
Temperatura	297.90
Presion Actual (Pa)	751.20
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.967
Qa	1.184
Qstd	1.170

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

Error Final -4.76%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
10/06/2015

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	10/jun./15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.90
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	-0.01339	$P_a$	751.20
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2962	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9307 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) $(1/m)\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) $25.4((inH_2O/13.6)$	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff $(\text{Look up}-Q_a)*100/Q_a$
3.70	1.198	10.5	19.610	0.974	1.193	0.419
3.62	1.185	14.4	26.894	0.964	1.180	0.451
3.54	1.172	16.1	30.069	0.960	1.175	0.210
3.43	1.153	22.1	41.275	0.945	1.155	0.217
3.39	1.146	26	48.559	0.935	1.142	0.343
Promedio						<b>0.328</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.069	0.974
0.068	0.964
0.068	0.960
0.067	0.945
0.066	0.935

Por Correlación	
r	0.9999
m	13.234
b	0.0593

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=\frac{((1-P_f/P_a)-b)^2\sqrt{(T_a)}}{m}$
16	29.890	1.175

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^{\circ}=273+^{\circ}C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

Pf: Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regímenes del flujo del calibrador



Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9308 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	10/jun/15
Certificado Calibración:	23.11675. 08.06.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing. Alan Simon Zacarias.

### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $0.260\% < 3\%$

### DATOS CALIBRACIÓN

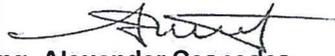
#### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo TE-5028A, con numero de serie 2962, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Alan Simon Zacarias.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Céspedes  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9308 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.90
Temperatura	297.90
Presion Actual (Pa)	751.20
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.967
Qa	1.191
Qstd	1.178

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -5.43%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing. Alan Simon Zacarias.
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
10/06/2015



**ENVIROEQUIP S.A.C.**

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
Telf.: 260-4700  
informas@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	10/jun./15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.90
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	$b_a$	-0.01339	$P_a$	751.20
MODEL CAL	TE-5028A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2962	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9308 X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) $(1/m)\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	$P_f$ (mmHg) $25.4(\text{inH}_2\text{O}/13.6)$	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff $(\text{Look up}-Q_a)*100/Q_a$
3.74	1.204	10.1	18.863	0.975	1.202	0.191
3.66	1.191	14.2	26.521	0.965	1.189	0.226
3.62	1.185	16.5	30.816	0.959	1.181	0.366
3.46	1.159	22	41.088	0.945	1.163	0.295
3.39	1.146	26.4	49.306	0.934	1.149	0.220
<b>Promedio</b>						<b>0.260</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.070	0.975
0.069	0.965
0.068	0.959
0.067	0.945
0.067	0.934

Por Correlación	
$r$	0.9999
$m$	13.141
$b$	0.0598

Diff H2O	$P_f$ (mmHg)	$Q_{ac}=[(1-P_f/P_a)-b]\sqrt{(T_a)}/m$
16	29.890	1.183

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

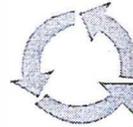
$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

$P_f$ : Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9309X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557PM10-1	Día de Calibración:	09/jun/15
Certificado Calibración:	5. 11675 . 090615	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing.Edward De La Cruz

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
 Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.061\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

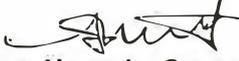
##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/04/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
 Ing. Edward De La Cruz  
 ENVIROEQUIP S.A.C.

  
 Ing. Alexander Cespedes Z.  
 ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9309X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.171
Qstd	1.160

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de (1.02-1.24). Es valido, ver Pag 39 del Manual

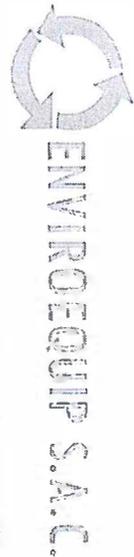
**Error Final -3.63%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing.Edward De La Cruz
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
9-jun-2015

Calle Mariano de los Santos 192,  
 Urb. Corpac, San Isidro - Lima  
 Tel: 200-4700  
 informes@enviroequip.pe  
 www.enviroequip.pe



## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.02256	$T_a$	297.00
OPERADOR	Ing.Edward De La Cruz	$b_a$	-0.01339	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.63301	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	-0.0213	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9309X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	$P_f$ (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.74	1.203	11.6	21.665	0.971	1.187	1.338
3.70	1.197	14.3	26.707	0.964	1.178	1.572
3.58	1.178	17	31.750	0.958	1.171	0.575
3.54	1.171	21.4	39.968	0.947	1.157	1.225
3.43	1.152	25	46.691	0.938	1.145	0.598
<b>Promedio</b>						<b>1.061</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.069	0.971
0.068	0.964
0.068	0.958
0.067	0.947
0.066	0.938

Por Correlacion	
r	0.9994
m	13.811
b	0.0198

Diff H2O	$P_f$ (mmHg)	$Q_{ac}=[((1-P_f/P_a)-b)^2\sqrt{(T_a)}]/m$
15	28.022	1.176

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibracion

$P_f$ : Diferencia de presión en mmHg

$P_o/P_a$ : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9315X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557PM10-1	Día de Calibración:	09/jun/15
Certificado Calibración:	6. 11675 . 090615	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC
Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing.Edward De La Cruz

#### ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.  
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es  $1.696\% < 3\%$

#### DATOS CALIBRACIÓN

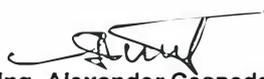
##### TRAZABILIDAD

Se ha usado el Calibrador Modelo G28A, con numero de serie 2940, trazable NIST y calibrado el 21/abril/2015

Calibrado Por:

Aprobado por:

  
Ing. Edward De La Cruz  
ENVIROEQUIP S.A.C.

  
Ing. Alexander Cespedes Z.  
ENVIROEQUIP S.A.C.

## Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9315X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.173
Qstd	1.162

El Qstd se usa en el caso de enviar los Datos a la US EPA, ver Pag 44 del Manual

Si Qa esta en el Rango de [1.02-1.24]. Es valido, ver Pag 39 del Manual

**Error Final -3.81%**

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

Prueba Realizada Por:  
Realizada en :  
Empresa Cliente:  
Fecha:

Ing.Edward De La Cruz
ENVIROEQUIP SAC
OEFA
9-jun-2015



ENVIROEQUIP S.A.C.

Calle Mariano de los Santos 192,  
Urb. Corpac, San Isidro - Lima.  
Telf.: 200-4700  
informes@enviroequip.pe  
www.enviroequip.pe

## Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	$m_a$	1.01129	$T_a$	297.00
OPERADOR	Ing. Edward De La Cruz	$b_a$	0.00429	$P_a$	750.20
MODEL CAL	G28A	$m_{std}$	1.615	$T_{std}$	298.18
S/N	2940	$b_{std}$	0.00685	$P_{std}$	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9315X

inH2O Calibrador	$Q_a$ (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4(inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	$Q_a$ Look flow rate	%Diff (Look up- $Q_a$ )*100/ $Q_a$
3.54	1.167	11.5	21.478	0.971	1.190	1.978
3.50	1.160	14.8	27.641	0.963	1.179	1.603
3.43	1.147	19.5	36.419	0.951	1.164	1.461
3.35	1.134	22	41.088	0.945	1.156	1.947
3.31	1.127	25.9	48.372	0.936	1.144	1.489
Promedio						<b>1.696</b>

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.069	0.971
0.068	0.963
0.068	0.951
0.067	0.945
0.066	0.936

Por Correlacion	
r	0.9999
m	13.427
b	0.0444

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[(1-Pf/P_a)-b]\sqrt{(T_a)}/m$
15	28.022	1.179

La EPA establece que el promedio de diferencia porcentual (%Diff), debe ser  $\pm 3\%$ .

Si el %Diff fuera mayor quiere decir que una fuga puede haber estado presente durante la calibración y se debería calibrar nuevamente

### PASOS A SEGUIR

- 1) Colocar la base (Top plate)
- 2) Colocar el tubo de orificios (Vari flow)
- 3) Encender el Muestreador Hi Vol
- 4) Instalar el Manometro al tubo de orificios y el otro a la cuerpo del Hi Vol
- 5) Tomar 5 lecturas variando el orificio del vari flow o cambiando los discos de orificios

### NOMENCLATURA

$m_a$ : Pendiente de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$ . (Hoja del calibrador)

$b_a$ : intersección de la relación de calibración del orificio del  $Q_{actual}$

$T_a$ : Temperatura ambiental °K ( $K^\circ=273+^\circ C$ )

$P_a$ : Presión barométrica mmHg (1atm= 760mmHg)

"H2O: Lecturas del manometro inH2O en el tubo de calibración

$Q_a$ : Regimen de flujo actual m3/min

$Q_{ac}$ : Flujo Calculado, usando parametros "b y m" hallados por correlacion de la calibración

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenes del flujo del calibrador

**CERTIFICADO DE CALIBRACION NRO. 007-16**

**Cliente** : ENVIRONMENTAL GROUP TECHNOLOGY S.R.L.  
**Equipo** : Estación meteorológica marca "DAVIS" modelo " Vantage Pro2"  
Numero serie: A0141027012  
**Lugar** : Instalaciones AGROMATIC  
**Fecha** : 15 de Febrero del 2016

AGROMATIC S.A. con domicilio en Jr. Camaná 780 Of. 602 Lima-01, declara que en la fecha y lugar indicados, se ha efectuado calibración al equipo señalado, de conformidad a los estándares de calidad sugeridos por DAVIS INSTRUMENT, y con la respectiva trazabilidad a NIST (Nacional Institute of Standards and Technology - USA)

**METODO DE DETERMINACION DE ERROR Y PATRON UTILIZADO**

La determinación del error se realizó por comparación de lecturas, para lo cual se utilizó nuestra ESTACION PATRON Marca "DAVIS" modelo "VANTAGE PRO2" con trazabilidad a patrones NIST y fecha de vencimiento de calibración 17 de Septiembre del 2016.

**CERTIFICADOS DE CALIBRACION:**

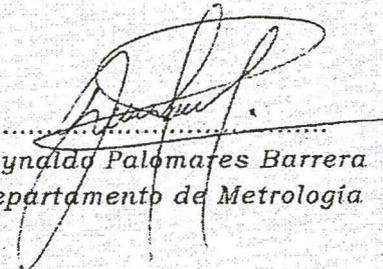
- 150917N10 / Ref: Vaisala HMP-233
- 150917N11 / Ref: CAVRO XLP6000 Pump
- 150917N12 / Ref: Alnor Hot Wire CP8570
- AP150806107 / Ref: Vaisala PTB220

**RESULTADOS:**

Sensor	Error	Incertidumbre	Precisión estipulada
Temperatura	+0.01 °C	0.24	± 0.5°C
Humedad Relativa	+0.50% HR	0.57	± 3%
Velocidad de viento	-1.96%	0.74	± 5%
Barómetro	+0.14hPa	0.58	± 1hPa
Pluviómetro	-0.26 %	0.48	± 4%

**CONCLUSIONES:**

1. Todos los sensores involucrados se encuentran funcionando dentro del margen de error estipulado por el fabricante. La incertidumbre de la calibración ha sido determinada con un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza de 95%.
2. Para la calibración, se efectuó ajuste al sensor de Humedad Relativa en -4%HR
3. El proceso de verificación y calibración del pluviómetro fue hidrico-cuantitativo en 0,2mm
4. Se recomienda próxima calibración el 15 de Febrero del 2017.

  
Reynaldo Palomares Barrera  
Departamento de Metrología

**ANEXO "A" 007-16**  
**CUADRO RESUMEN DE COMPARACION DE LECTURAS**

Temperatura °C				Humedad Relativa %				Velocidad viento Km/h				Barómetro HPa			
Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error %	Incertidumbre	Lecturas Promedio		Error	Incertidumbre
Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón			Usuario	Patrón		
23.63	23.55	0.08	0.30	61.67	59.50	2.17	0.57	1.07	1.60	-6.67	1.21	991.65	991.45	0.20	0.58
24.73	24.55	0.18	0.23	66.33	65.50	0.83	0.44	4.53	4.80	-1.11	0.64	992.50	992.37	0.13	0.55
25.07	25.37	0.10	0.28	69.00	68.50	0.50	0.77	7.47	8.00	-1.33	0.65	992.95	992.82	0.13	0.56
26.67	26.62	0.05	0.23	75.17	75.00	0.17	0.47	11.23	14.50	0.37	0.64	993.47	993.32	0.15	0.58
27.55	27.60	-0.05	0.21	80.67	80.50	0.17	0.54	17.17	17.70	0.60	0.64	994.02	993.85	0.17	0.58
29.00	29.32	-0.32	0.18	83.00	83.83	-0.83	0.32	20.63	22.50	1.66	0.66	994.67	994.65	0.02	0.58
Desviación		0.01 °C		0.50 %		0.50 %		1.06 %		1.06 %		0.14		0.58	
Incertidumbre		0.24		0.57		0.57		0.74		0.74		0.58		0.58	





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

DIRECCIÓN DE INFORMATICA

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 6*

# HOJAS DE DATOS





ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR\_DE\_005

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 2

PROCEDENCIA: CALLAO CUC: 0009-05-2016-22

CÓDIGO	<u>CA - Call 1</u>	FECHA DE INICIO: <u>24, 05, 16</u>	HORA DE INICIO: <u>14:45</u> hrs.
DESCRIPCIÓN:	<u>ARETEA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA MARIA REICHE, ALTURA DE LA AV. CENTRAL DURANTE MORA Y AV. GUADALUPE</u>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)	ZONA: <u>181</u>	NORTE: <u>8667403</u>	ESTE: <u>207605</u>
		ALTITUD (msnm): <u>17 m</u>	PRECISIÓN: <u>±30%</u>

## MATERIAL PARTICULADO PM10

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (l/min)		Presión (mH <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	24/05/16	14:45	25/05/16	14:45			18,4	19,0
2	25/05/16	15:25	26/05/16	15:25			18,2	18,6
3	26/05/16	15:30	27/05/16	14:30			18,3	18,8
4	27/05/16	14:40	28/05/16	13:40			18,1	18,6
5								
6								

## MATERIAL PARTICULADO PM2.5

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (l/min)		Presión (mH <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	24/05/16	14:45	25/05/16	14:45			19,7	20,3
2	25/05/16	15:25	26/05/16	15:25			19,9	20,1
3	26/05/16	15:30	27/05/16	14:30			19,9	20,2
4	27/05/16	14:40	28/05/16	13:40			19,1	20,0
5								
6								

## GASES

N° de medición	SO <sub>2</sub>				N° de medición	NO <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final			Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				

## CO

N° de medición	PRIMER DÍA				N° de medición	SEGUNDO DÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	TERCER DÍA				N° de medición	CUARTO DÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	QUINTO DÍA				N° de medición	SEXTO DÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

RESPONSABLES: George García, Nelson OcasFIRMAS: 

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)	Flujo (l/min)		
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
Muestreador de Material Particulado <10 micras			
Muestreador de Material Particulado <2.5 micras			
Motor Venturi	PM10/PM2.5	THERMO	P4312X/P9308X
Tren de Muestreo			
Rotámetro			
Estación Meteorológica	CAMPBELL		2590
OBSERVACIONES GENERALES			
MANOMETRO DIGITAL	CONTROL CORRIENTE	TRACERABLE	150526442

RESPONSABLES: George García ; Heber Ocas

FIRMAS: [Firma]



PROCEDENCIA: CALLAO

CUC: 0009-05-2016-22

CODIGO: CA - Cal 2

FECHA DE INICIO: 25.05.16

HORA DE INICIO: 14:35 hrs.

DESCRIPCION: POSTEA DEL CENTRO DE SALUD SAN JUAN BOSCO, ALTURA DE JR. NAUTA y JR. OXAPAMPA.

COORDENADAS (Datum WGS 84)

ZONA: JAL

NORTE: 8669197

ESTE: 267776

ALTITUD (msnm): 35m

PRECISION: ± 3m

MATERIAL PARTICULADO P1:10

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (µg/m)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	25/05/16	14:55	26/05/16	14:55			18.6	19.0
2	26/05/16	15:00	27/05/16	14:00			17.9	18.5
3	27/05/16	14:45	28/05/16	13:15			18.2	18.6
4	28/05/16	13:30	29/05/16	12:30			18.0	18.5
5								
6								

MATERIAL PARTICULADO P2:2.5

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (µg/m)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	25/05/16	14:55	26/05/16	14:55			19.3	19.6
2	26/05/16	15:00	27/05/16	14:00			18.3	19.7
3	27/05/16	14:15	28/05/16	13:15			19.2	19.6
4	28/05/16	13:30	29/05/16	12:30			19.0	19.4
5								
6								

GASES

N° de medición	SO <sub>2</sub>				N° de medición	NO <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)			Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final			Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				

CO

N° de medición	PRIMERDÍA				N° de medición	SEGUNDO DÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)			Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	TERCER DÍA				N° de medición	CUARTODÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)			Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	QUINTO DÍA				N° de medición	SEXTO DÍA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)			Volumen Solución (ml)		Flujo (µg/m)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (µg/m)
1					1				
2					2				
3					3				

RESPONSABLES: Jorge García ; Heber Ocaso

FIRMAS:

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS

EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
Muestreador de Material Particulado <10 micras			
Muestreador de Material Particulado <2,5 micras			
Motor Venturi	PM10 / PM2.5	THERMO	P4324X/P4307X
Tren de Muestreo			
Rotámetro			
Estación Meteorológica	DAVIS		AM140204016
OBSERVACIONES GENERALES			
MANÓMETRO DIGITAL	UNITEC COMPANY	TRALEVAL	150226442

RESPONSABLES:

*Ortiz García, Heber Ocas*

FIRMAS:

*[Firma]*



HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

PROCEDENCIA: CALLAO

CUC: 0009-05-2016-22

CÓDIGO: CA-CAB FECHA DE INICIO: 24.05.16 HORA DE INICIO: 17:15 HR.

DESCRIPCIÓN: AZOTEA DE INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSE GALVEZ, APROXIMADAMENTE A 4 METROS DE LAS RIELES DEL DEGU Y A 23 METROS DEL ALMACEN NEPTUNIA

COORDENADAS (Datum WGS 84): ZONA: 18L NORTE: 8667624 ESTE: 262696 ALTITUD (msnm.): 33M PRECISIÓN: ± 3m

MATERIAL PARTICULADO PM10

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (µg/m³)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	24/05/16	17:15	25/05/16	16:15			18,6	19,2
2	25/05/16	16:40	26/05/16	15:40			18,6	19,7
3	26/05/16	15:50	27/05/16	14:50			18,8	19,7
4	27/05/16	15:20	28/05/16	14:20			18,5	19,6
5								
6								

MATERIAL PARTICULADO PM2.5

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (µg/m³)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	24/05/16	17:15	25/05/16	16:15			20,3	21,0
2	25/05/16	16:40	26/05/16	15:40			19,5	20,8
3	26/05/16	15:50	27/05/16	14:50			19,8	20,8
4	27/05/16	15:20	28/05/16	14:20			20,0	20,9
5								
6								

GASES

N° de medición	SO <sub>2</sub>				N° de medición	NO <sub>2</sub>			
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final			Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				

CO

N° de medición	PRIMER DÍA				N° de medición	SEGUNDO DÍA			
	Periodo de medición		Flujo (l/min)	Periodo de medición		Periodo de medición		Flujo (l/min)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	TERCER DÍA				N° de medición	CUARTO DÍA			
	Periodo de medición		Flujo (l/min)	Periodo de medición		Periodo de medición		Flujo (l/min)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	QUINTO DÍA				N° de medición	SEXTO DÍA			
	Periodo de medición		Flujo (l/min)	Periodo de medición		Periodo de medición		Flujo (l/min)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)		Hora final (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				

RESPONSABLES: George Gamba, Heber Ocas

FIRMAS: [Signature]

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS			
EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
Muestreador de Material Particulado <10 micras			
Muestreador de Material Particulado <2.5 micras			
Motor Venturi	DAVID IP M2.5	THERMO	P9318X/49315X
Tren de Muestreo			
Rotámetro			
Estación Meteorológica	DAVIS		A10214A121
OBSERVACIONES GENERALES			
MANEJO DIGITAL	CONTROL COMPLETO	TRACEABLE	150326443

RESPONSABLES: George García, Heber Díaz

FIRMAS: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

FOR\_DE\_005

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 2

PROCEDENCIA: CALLAOCUC: 0009-05-2016-22CODIGO: CA-CAP4FECHA DE INICIO: 25.05.16HORA DE INICIO: 11:40 hrs.DESCRIPCION: POSTEA DEL CENTRO DE SALUD RAMON CASTILLACOORDENADAS  
(Datum WGS 84)ZONA: 17LNORTE: 8668032ESTE: 268935ALTITUD (msnm.): 60PRECISION: ± 4m

## MATERIAL PARTICULADO PM10

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (l/min)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	25/05/16	11:40	26/05/16	12:40			18.2	14.5
2	26/05/16	11:50	27/05/16	11:50			18.6	14.6
3	27/05/16	12:00	28/05/16	11:00			18.1	14.0
4	28/05/16	11:30	29/05/16	10:30			18.5	14.3
5								
6								

## MATERIAL PARTICULADO PM2.5

N° de medición	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final		Flujo (l/min)		Presión (in H <sub>2</sub> O)	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Inicial	Final	Inicial	Final
1	25/05/16	11:40	26/05/16	11:40			18.6	20.1
2	26/05/16	11:50	27/05/16	11:50			19.9	20.7
3	27/05/16	12:00	28/05/16	11:00			19.2	20.0
4	28/05/16	11:30	29/05/16	10:30			18.9	19.6
5								
6								

## GASES

N° de medición	SO <sub>2</sub>				N° de medición	NO <sub>2</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición inicial		Periodo de medición final			Periodo de medición inicial		Periodo de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				

## CO

N° de medición	PRIMER DIA				N° de medición	SEGUNDO DIA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	TERCER DIA				N° de medición	CUARTO DIA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

N° de medición	QUINTO DIA				N° de medición	SEXTO DIA			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)			Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Periodo de medición		Periodo de medición			Periodo de medición		Periodo de medición	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)		Fecha (dd/mm/aa)	Hora inicial (hh:mm)	Hora final (hh:mm)	Flujo (l/min)
1					1				
2					2				
3					3				

RESPONSABLES: Jose Garcia, Heber Ocas

FIRMAS:

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE AIRE

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	H <sub>2</sub> S			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

N° de medición	O <sub>3</sub>			
	Volumen Solución (ml)		Flujo (l/min)	
	Período de medición inicial		Período de medición final	
	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)	Fecha (dd/mm/aa)	Hora (hh:mm)
1				
2				
3				
4				
5				
6				

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS			
EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE
Muestreador de Material Particulado <10 micras			
Muestreador de Material Particulado <2.5 micras			
Motor Venturi	PM10/PM2.5	THERMO	D9321X / P9311X
Tren de Muestreo			
Rotámetro			
Estación Meteorológica	DAVIS		AD141027012
OBSERVACIONES GENERALES			
MANOMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	TRACEABLE	152326443

RESPONSABLES: Jose Gavón, Heber Ocaña

FIRMAS: [Firma]



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL  
HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

FOR\_DE\_004  
Revisión: 1  
Fecha: 15/04/2016  
Página 1 de 1

PROCEDENCIA: CALLAO CUC: 0009-05-2016-22

CÓDIGO	<u>SUE-Cal15</u>	FECHA: <u>25.05.16</u>	HORA: <u>11:00</u> Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	<u>Av. Néstor Gambetta, al frente de la empresa PaúBan</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES
ZONA <u>18L</u>	<u>Parque con riesgo, cubierto con césped, se observó presencia de heces de perros.</u>
NORTE <u>266782</u>	
ESTE <u>267507</u>	
ALTITUD (msnm) <u>16</u>	
PRECISIÓN <u>±3</u>	
	<u>Color: mancha oscura.</u>

CÓDIGO	<u>SUE-Cal14</u>	FECHA: <u>25.05.16</u>	HORA: <u>11:10</u> Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	<u>En el parque frente a la Empresa PaúBan</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES
ZONA <u>18L</u>	<u>Parque con riesgo, cubierto de césped, se observó la presencia de heces de perros.</u>
NORTE <u>2667826</u>	
ESTE <u>268515</u>	
ALTITUD (msnm) <u>16</u>	
PRECISIÓN <u>±3</u>	
	<u>Color: mancha oscura</u>

CÓDIGO	<u>SUE-Cal13</u>	FECHA: <u>25.05.16</u>	HORA: <u>11:20</u> Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	<u>Parque ubicado entre av. Néstor Gambetta y Jr. Talara</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES
ZONA <u>18L</u>	<u>Suelo con escasa vegetación sin cobertura y sin evidencia de riesgo.</u>
NORTE <u>2667826</u>	
ESTE <u>267503</u>	
ALTITUD (msnm) <u>11</u>	
PRECISIÓN <u>±3</u>	
	<u>Suelo rocoso.</u>
	<u>Color: mancha claro</u>

CÓDIGO	<u>SUE-Cal09</u>	FECHA: <u>25.05.16</u>	HORA: <u>12:45</u> Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	<u>Jardín ubicado en el cruce de las av. Huascarán y Rímac</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES
ZONA <u>18L</u>	<u>Suelo sin evidencia de riesgo y con escasa vegetación.</u>
NORTE <u>2667911</u>	
ESTE <u>268016</u>	
ALTITUD (msnm) <u>22</u>	
PRECISIÓN <u>±3</u>	
	<u>Ubicado en jardín de vivienda</u>
	<u>Color: mancha claro</u>

RESPONSABLES: DAVID FLORES / JORGE GARCÍA

FIRMAS:



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR\_DE\_004

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

PROCEDENCIA:	CALLAO		CUC:	MD9-05-2016-22		
CÓDIGO	SUE-Cal02	FECHA:	25/05/16	HORA:	13:03 Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Av. Pímac frente del campo social El Obelisco				Duplicado	<input checked="" type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No	<input type="checkbox"/>		
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	2667019					
ESTE	268082					
ALTITUD (msnm)	20					
PRECISIÓN	±3					
Jardín de vivienda con escasa cobertura sin evidencia de riesgo. Se observó flujo vehicular en las cercanías. Suelo color marrón oscuro.						
CÓDIGO	SUE-Cal04	FECHA:	25/05/16	HORA:	13:16 Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	En el parque de la Familia frente a comisaría de la Urb. Guardia Ciudad				Duplicado	<input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No	<input type="checkbox"/>		
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	2666991					
ESTE	267918					
ALTITUD (msnm)	49					
PRECISIÓN	±3					
Parque con cobertura césped y presencia de árboles. Color marrón oscuro.						
CÓDIGO	SUE-Cal18	FECHA:	26/05/16	HORA:	08:26 Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Frente a la entrada de la promenade Virgen del Perpetuo Socorro (Barrío Frigorífico)				Duplicado	<input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No	<input type="checkbox"/>		
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	2667792					
ESTE	267202					
ALTITUD (msnm)	3					
PRECISIÓN	±3					
Suelo con escasa cobertura de césped y otras herbáceas raras. Presencia de rocas en la superficie. Viviendas cercanas. Color marrón.						
CÓDIGO	SUE-Cal24	FECHA:	26/05/16	HORA:	08:37 Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Frente esta cha manzana H del Barrío Frigorífico				Duplicado	<input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si	<input checked="" type="checkbox"/>		
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No	<input type="checkbox"/>		
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	2667769					
ESTE	267320					
ALTITUD (msnm)	2					
PRECISIÓN	±3					
Suelo húmedo con escasa cobertura de césped. Vivienda cercana. Color marrón oscuro.						
RESPONSABLES:	DAVID FLOOD / JORGE GARCÍA				FIRMAS:	



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR\_DE\_004

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA:	CALLAO			CUC:	0009-05-2016-22	
CÓDIGO	SUE-Cal 19	FECHA:	26/05/16	HORA:	08:30 Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Calle Mariátegui cerca a El Brocal (depósito)					Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>			
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	7667675					
ESTE	267679					
ALTITUD (msnm)	5					
PRECISIÓN	±3					
Barra lateral frente a puerta de salida de camiones. Suelo color marrón claro compuesto mayormente barro fino.						
CÓDIGO	SUE-Cal 25	FECHA:	26/05/16	HORA:	08:57 Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Aprox. a 30 m de la puerta de ingreso de la estación de Ferrocarril					Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>			
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	7667574					
ESTE	267457					
ALTITUD (msnm)	3					
PRECISIÓN	±3					
Suelo sin cobertura con presencia de residuos sólidos en algunas zonas. Presencia de pequeñas piedras. Junto a las vías del Tren. Color marrón claro.						
CÓDIGO	SUE-Cal 07	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:03 Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Ubicado en montis de casamata en Centralizante Hra. aprox. a 40 m. de la av. Almirante Miguel Grau.					Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>			
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	7667521					
ESTE	267515					
ALTITUD (msnm)	4					
PRECISIÓN	±3					
Suelo sin cobertura, húmedo en barra lateral. Alto flujo vehicular. Color marrón claro.						
CÓDIGO	SUE-Cal 08	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:10 Hrs	CALIDAD
DESCRIPCIÓN:	Trantrío de casa en la av. Guadalupe aprox. a 95m de la av. Centralizante Hra					Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO			
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>			
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>			
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>					
Otro: <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>					
COORDENADAS (Datum WGS 84)	OBSERVACIONES					
ZONA	18L					
NORTE	7667534					
ESTE	267436					
ALTITUD (msnm)	3					
PRECISIÓN	±3					
Se movió el punto unos metros porque la zona contiene pasapavimentado Suelo húmedo con pequeñas piedras, sin cobertura. Color marrón claro.						
RESPONSABLES:	DAVID FLOOD / JORGE GARCÍA				FIRMAS:	



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

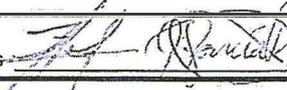
FOR DE 004

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA:	CALLAO		CUC:	0009-05-2016-22	
CÓDIGO	SUE-Cal 17	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:18 Hrs.
DESCRIPCIÓN:	En el jardín exterior del T.E. N° 5045 María Reiche en Av. <u>Contraluz</u> Hina				
TIPO DE MUESTRA		USO DE SUELO		OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola	<input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto	<input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque	<input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial	<input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo	<input type="checkbox"/>		
Otro:		No aplica	<input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18L	Jardín con abundante cobertura de césped y presencia de algunas			
NORTE	2667410	raíces. Se observó hojarasca.			
ESTE	267563	Color marrón claro.			
ALTITUD (msnm)	3				
PRECISIÓN	±3				
CÓDIGO	SUE-Cal 12	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:23 Hrs.
DESCRIPCIÓN:	Barrera lateral distante del T.E. María Reiche N° 5045				
TIPO DE MUESTRA		USO DE SUELO		OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola	<input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto	<input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque	<input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial	<input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo	<input type="checkbox"/>		
Otro:		No aplica	<input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18L	Suelo sin cobertura. Se observó rezago de pasto seco y residuos			
NORTE	2667410	sólido a aprox. 5 metros. Frente a vivienda lote Manzana G.			
ESTE	267542	Color marrón claro.			
ALTITUD (msnm)	3				
PRECISIÓN	±3				
CÓDIGO	SUE-Cal 26	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:30 Hrs.
DESCRIPCIÓN:	Cerca de las avenidas <u>Contraluz</u> Hina y <u>Atalay</u>				
TIPO DE MUESTRA		USO DE SUELO		OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola	<input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto	<input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque	<input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial	<input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo	<input type="checkbox"/>		
Otro:		No aplica	<input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18L	Cerca a los bordes del ferrocarril. Presencia de algunas			
NORTE	2667280	piedras.			
ESTE	267563	Color gris.			
ALTITUD (msnm)	4				
PRECISIÓN	±3				
CÓDIGO	SUE-Cal 06	FECHA:	26/05/16	HORA:	09:33 Hrs.
DESCRIPCIÓN:	Barrera central a la altura del muro de la av. <u>Contraluz</u> Hina con rd. <u>Pucallpa</u>				
TIPO DE MUESTRA		USO DE SUELO		OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple	<input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola	<input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto	<input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque	<input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial	<input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo	<input type="checkbox"/>		
Otro:		No aplica	<input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES			
ZONA	18L	Barrera central con cobertura de césped. Húmeda.			
NORTE	2662197	Suelo color negro			
ESTE	267599				
ALTITUD (msnm)	4				
PRECISIÓN	±3				
RESPONSABLES:	DAVID FLOOD / JORGE GALCÍA				FIRMAS: 



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR DE 004

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA: CALLAO CUC: 0029-05-0016-82

CODIGO: SUE-1403 FECHA: 26.05.16 HORA: 09.46 Hrs CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Berma central de av. Centralizante Mira frente a modo La Libertad  
A la altura de la plaza Fanning (obelisco) Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____ <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18C  
 NORTE 7666916  
 ESTE 267661  
 ALTITUD (msnm) 3  
 PRECISIÓN ±3  
 Suelo cubierto de gravilla, con alto flujo vehicular y viviendas cercanas.  
 Suelo con mancha oscura.

CODIGO: SUE-cal 25 FECHA: 26.05.16 HORA: 09.54 Hrs CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Av. Centralizante Mariátegui al lado de laja de Transporte. Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input checked="" type="checkbox"/>		
Otro: _____ <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18C  
 NORTE 7667776  
 ESTE 267790  
 ALTITUD (msnm) 4  
 PRECISIÓN ±3  
 Suelo sin cobertura con presencia de residuos sólidos y pequeñas piedras.  
 Suelo color plano.

CODIGO: SUE-cal 20 FECHA: 26.05.16 HORA: 10.50 Hrs CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Berma central en la cuadra 4 de la av. Néstor Cermeño Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____ <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18C  
 NORTE 7667548  
 ESTE 268509  
 ALTITUD (msnm) 20  
 PRECISIÓN ±3  
 Suelo sin cobertura ni evidencia de riesgo. Presencia de arena fina y piedrecillas. Viviendas cercanas y alto flujo vehicular.  
 Color mancha claro.

CODIGO: SUE-cal 22 FECHA: 26.05.16 HORA: 10.58 Hrs CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Altura de cuadra 3 de la av. Néstor Cermeño (berma central) Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____ <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18C  
 NORTE 7667177  
 ESTE 268545  
 ALTITUD (msnm) 21  
 PRECISIÓN ±3  
 Suelo con poca cobertura de césped. Se nota que ha habido riesgo. Alto flujo vehicular.  
 Suelo color mancha oscuro

RESPONSABLES: OSWED FLOOD / JORGE GARCIA FIRMAS:  



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

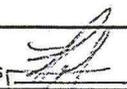
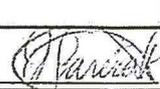
## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

FOR DE 004

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA: <u>CALLAO</u>		CUC: <u>0009-05-2016-22</u>	
CÓDIGO: <u>SUE-CAL16</u>	FECHA: <u>26/05/16</u>	HORA: <u>11:05</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Calle Miller a 3 m del cruce con la av. Argentina</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA: <u>18L</u>	Suelo con cobertura de césped y presencia de árboles.		
NORTE: <u>8666960</u>	Color marrón oscuro.		
ESTE: <u>768444</u>			
ALTITUD (msnm): <u>19</u>			
PRECISIÓN: <u>±3</u>			
CÓDIGO: <u>SUE-CAL21</u>	FECHA: <u>26/05/16</u>	HORA: <u>11:15</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Calle Guillermo Ronald No 421 (barranca lateral)</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA: <u>18L</u>	Suelo con cobertura de césped con fábricas cercanas y poco		
NORTE: <u>8667344</u>	flujo vehicular.		
ESTE: <u>768302</u>	Color marrón oscuro.		
ALTITUD (msnm): <u>5</u>			
PRECISIÓN: <u>±3</u>			
CÓDIGO: <u>SUE-CAL05</u>	FECHA: <u>26/05/16</u>	HORA: <u>11:21</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Jardín de I. E. I. 119 Virgen María. Altiura del cruce de las</u> <u>calles Villa Rica y Yumbayagua</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA: <u>18L</u>	Suelo con cobertura escasa, en su mayoría césped seco.		
NORTE: <u>8667135</u>	Contiguo a colegio inicial. Se observaron heces de perros.		
ESTE: <u>767878</u>	Color marrón oscuro.		
ALTITUD (msnm): <u>27</u>			
PRECISIÓN: <u>±3</u>			
CÓDIGO: <u>SUE-CAL01</u>	FECHA: <u>26/05/16</u>	HORA: <u>13:44</u> Hrs.	CALIDAD
DESCRIPCIÓN: <u>Lado izquierdo de C. E. P. Julio César de los Ríos</u>			Duplicado <input type="checkbox"/>
TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro <input type="checkbox"/>	No aplica <input type="checkbox"/>		
COORDENADAS (Datum WGS 84)		OBSERVACIONES	
ZONA: <u>18L</u>	Suelo con cobertura de césped. Húmedo.		
NORTE: <u>8666619</u>	Color marrón oscuro		
ESTE: <u>768157</u>			
ALTITUD (msnm): <u>70</u>			
PRECISIÓN: <u>±3</u>			
RESPONSABLES: <u>DAVID FLOOD / JORGE GARCÍA</u>		FIRMAS:  	



ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

FOR\_DE\_004

## HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE SUELO Y MATERIAL SÓLIDO

Revisión: 1

Fecha: 15/04/2016

Página 1 de 1

PROCEDENCIA: Callao CUC: 0009-05-2016-22

CÓDIGO: SUE-CAL 27 FECHA: 26/05/16 HORA: 14:10 Hrs. CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Frente a ISTEP Simón Bolívar. Calle 3 N° 100 - Bellavista-Callao Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18L  
 NORTE 7666198 Suelo con cobertura de césped y evidencia de riegos.  
 ESTE 770409 Zona urbana. Bajo flujo vehicular.  
 ALTITUD (msnm) 96 Color manón oscuro.  
 PRECISIÓN ±3

CÓDIGO: SUE-CAL 10 FECHA: 27/05/16 HORA: 11:00 Hrs. CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Parque contiguo al CEF N° 80. A balneario de ex-deposito del COMIN. Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18L  
 NORTE 7672925 Suelo con cobertura de césped.  
 ESTE 768718 Color manón oscuro.  
 ALTITUD (msnm) 19  
 PRECISIÓN ±3

CÓDIGO: SUE-CAL 11 FECHA: 27/05/16 HORA: 11:26 Hrs. CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: Frete a vivienda en AA.HH Santa Beatriz. A sotavento de exdeposito de Comin. Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input checked="" type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input checked="" type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input checked="" type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA 18L  
 NORTE 7673586 Suelo sin cobertura vegetal y con presencia de piedras  
 ESTE 768162 pequeñas. Suelo aparentemente compactado.  
 ALTITUD (msnm) 0 Color manón oscuro.  
 PRECISIÓN ±3

CÓDIGO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ Hrs. CALIDAD  
 DESCRIPCIÓN: \_\_\_\_\_ Duplicado

TIPO DE MUESTRA	USO DE SUELO	OTROS	PROGRAMADO
Superficial simple <input type="checkbox"/>	Suelo agrícola <input type="checkbox"/>		Si <input type="checkbox"/>
Superficial compuesto <input type="checkbox"/>	Suelo residencial / parque <input type="checkbox"/>		No <input type="checkbox"/>
Subsuperficial <input type="checkbox"/>	Suelo comercial / industrial / extractivo <input type="checkbox"/>		
Otro: _____	No aplica <input type="checkbox"/>		

COORDENADAS (Datum WGS 84) OBSERVACIONES  
 ZONA \_\_\_\_\_  
 NORTE \_\_\_\_\_  
 ESTE \_\_\_\_\_  
 ALTITUD (msnm) \_\_\_\_\_  
 PRECISIÓN \_\_\_\_\_

RESPONSABLES: DAVID FLOOD / JORGE GARCÍA FIRMAS:





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 7*

# **CLASE VIENTOS – ESCALA DE BEAUFORT**



ESCALA DE VIENTOS BEAUFORT			
Cifra	Nombre	Velocidad (m/seg <sup>2</sup> )	Efectos del viento en alta mar
0	Calma	0 - 0,2	Mar como un espejo.
1	Ventolina	0,3 - 1,5	Rizos como escamas de pescado pero sin espuma.
2	Flojito	1,6 - 3,3	Pequeñas olas, crestas de apariencia vítrea, sin romperse.
3	Flojo	3,4 - 5,4	Pequeñas olas, crestas rompientes, espuma de aspecto vítreo aislados vellones de espuma.
4	Bonancible-moderado	5,5 - 7,9	Pequeñas olas creciendo, cabrilleo numeroso y frecuente de las olas.
5	Fresquito	8,0 - 10,7	Olas medianas alargadas, cabrilleo (con salpicaduras).
6	Fresco	10,8 - 13,8	Se forman olas grandes, crestas de espuma blanca salpicaduras frecuentes).
7	Frescachón	13,9 - 17,1	El mar crece; la espuma blanca que proviene de las olas es arrastrada por el viento.
8	Temporal	17,2 - 20,7	Olas de altura media y más alargadas, del borde superior de sus crestas comienzan a destacarse torbellinos de salpicaduras.
9	Temporal fuerte	20,8 - 24,4	Grandes olas, espesas estelas de espuma a lo largo del viento, las crestas de las olas se rompen en rollos, las salpicaduras pueden reducir la visibilidad.
10	Temporal duro	24,5 - 28,4	Olas muy grandes con largas crestas en penachos, la espuma se aglomera en grandes bancos y es llevada por el viento en espesas estelas blancas en conjunto la superficie esta blanca, la visibilidad esta reducida.
11	Temporal muy duro	28,5 - 32,6	Olas de altura excepcional, (pueden perderse de vista tras ellas barcos de tonelaje pequeño y medio), mar cubierta de espuma, la visibilidad esta reducida.
12	Temporal huracanado	más de 32,7	Aire lleno de espuma, salpicaduras, mar cubierto de espuma visibilidad muy reducida.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 8*

# RESUMEN DE RESULTADO DE MONITOREO REALIZADOS POR EL OEFA EN MARZO Y AGOSTO DE 2015





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

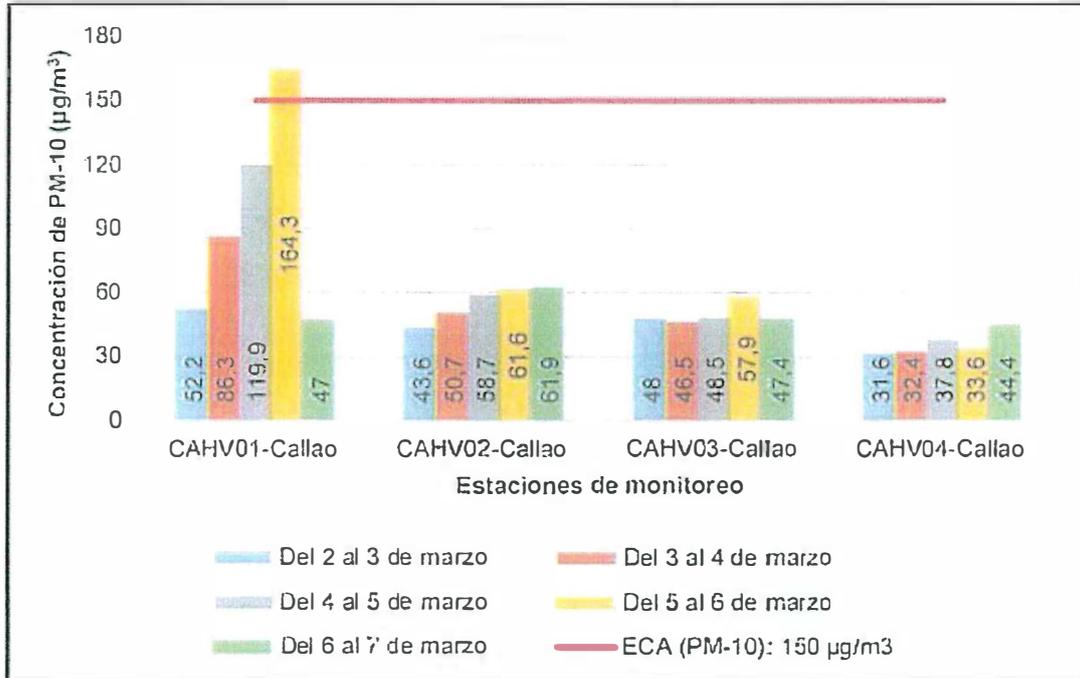
## *ANEXO N° 8.1*

**RESULTADOS DE INFORME N°239-2015-  
OEFA/DE-SDCA – INFORME DE  
MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE  
AIRE Y SUELO EN EL DISTRITO Y  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL  
CALLAO, REALIZADO DEL 2 AL 7 DE  
MARZO DE 2015.**

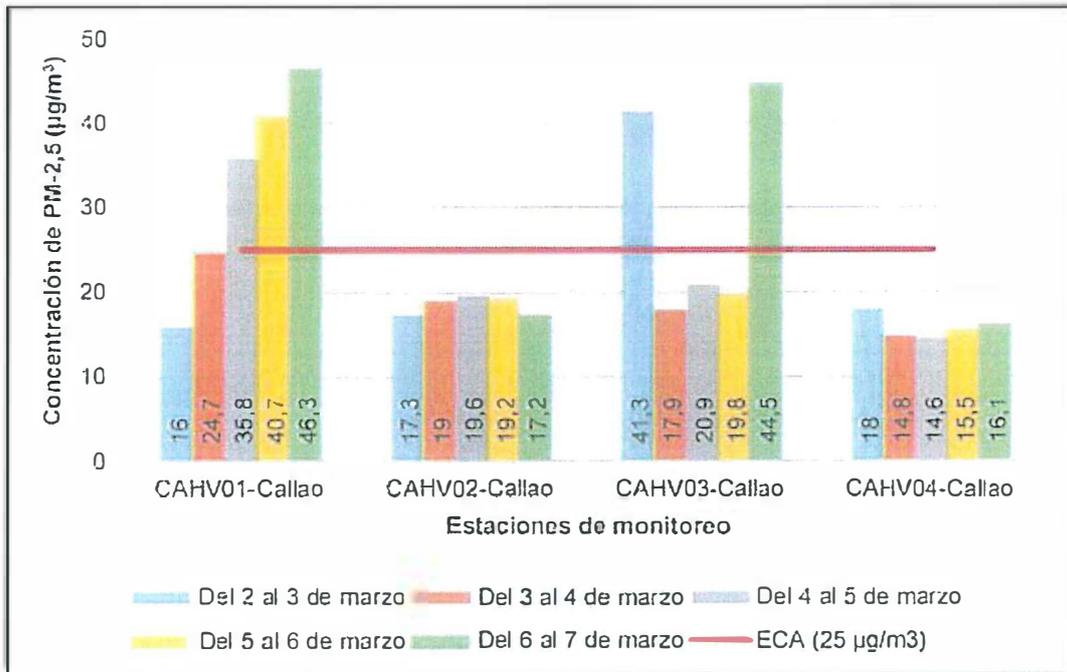


## Aire

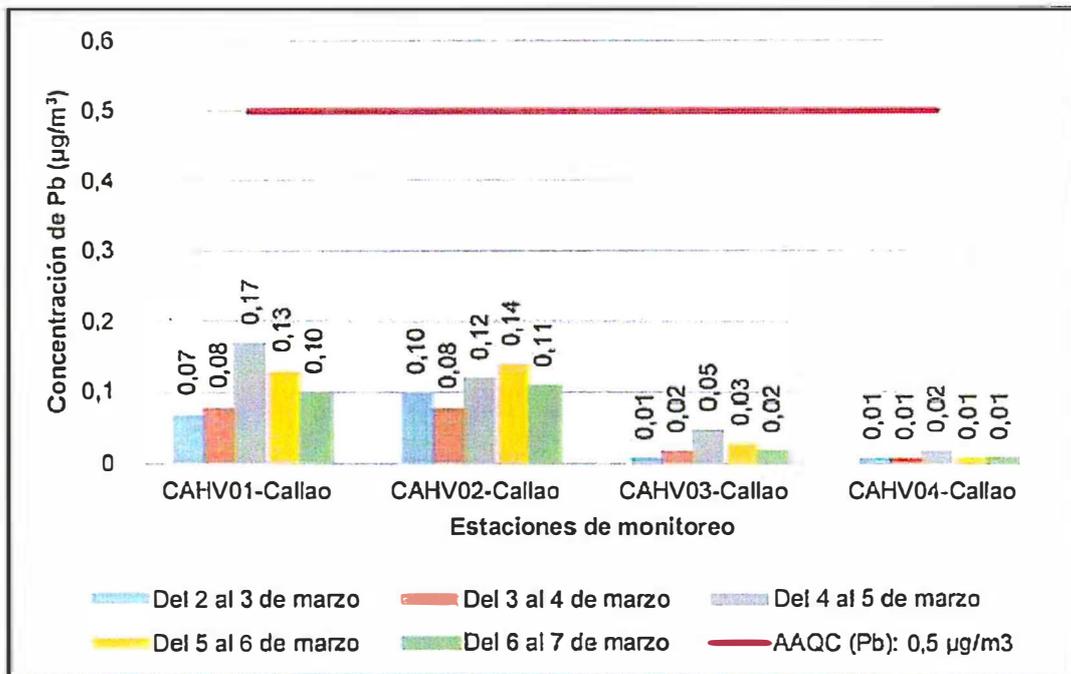
### Concentraciones diarias de PM-10



### Concentraciones diarias de PM-2,5



### Concentraciones diarias de PM-2,5



## Suelos

Tabla resumen de los resultados en Suelo de uso Residencial

Puntos de monitoreo	Referencia de localización	Concentración (mg/kg MS) <sup>a</sup>					
		Arsénico Total	Bario Total	Cadmio Total	Cromo VI	Plomo Total	Mercurio Total
S-01	Entre la Av. Centenario y Agrupación Huacho, lado izquierdo del C.E.P. Julio Cesar de los Ríos.	<0,8	160,6	3,34	8,09	132,6	0,246
S-03	En el Campo Ferial El Obelisco, en la Av. Rímac.	<0,8	134,1	1,15	8,37	64,96	<0,080
S-04	En la Berma central de la Av. Contralmirante Mora, frente al Super Mercado La Libertad, a la altura de Plaza Fanning (Obelisco).	<0,8	132,8	1,82	9,16	162,4	0,184
S-05	En esquina de la I.E.I. 119 Virgen María, a la altura de la Calle Villa Rica y Calle Yurimaguas.	<0,8	160,5	1,60	6,63	121,9	0,091
S-06	Berma central de la Av. Contralmirante Mora, a la altura de la intersección con Jr. Pucallpa.	<0,8	120,8	2,75	10,35	212,4	<0,080
S-08	Frontis de casa de la familia Montañez, en Av. Contralmirante Mora, aprox. a 40 m de la Av. Almirante Miguel Grau.	<0,8	264,9	18,35	10,8	1425	1,072
S-08A	Frontis de la casa de la familia Montañez, en Av. Guadalupe, aprox. a 95 m de la Av. Contralmirante Mora.	<0,8	182,7	11,56	7,17	783,8	0,258
S-09	Entre Av. Guadalupe y Calle Contralmirante Toribio Raygada.	<0,8	111,1	2,88	6,94	130,5	<0,080
S-12	En la esquina de la Av. Huáscar Atalaya con la Av. Rímac.	<0,8	250,5	6,42	12,66	375,9	0,916
S-16	En el patio de juegos del C.E.I. N° 80, Urb. 200 Millas. A barlovento de ex depósito de Comin.	<0,8	114,1	0,87	7,73	77,2	<0,080
S-17	Frente a casa de familia Palacios, en AH. Santa Beatriz, a sotavento del ex depósito de Comin, cerca de zona agrícola.	<0,8	87,7	1,95	8,87	166,1	0,27
KP-07	Aprox. a 50 metros de puerta de ingreso de la estación de Ferrovias.	<0,8	125,5	41,35	10,48	197,1	0,823
TP-09A	En el parque, entre Av. Néstor Gambetta y Jr. Talara.	<0,8	130,7	1,76	6,95	170,2	0,164
TP-09A	En el parque, al frente de la empresa Perubar.	<0,8	273,2	13,88	11,74	1935	1,02
TP-10	En la Av. Néstor Gambetta, al frente de la empresa Perubar.	<0,8	112,8	0,39	6,14	44	<0,080
Punto de referencia							
S-18B <sup>b</sup>	Frente al ISTP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.	<0,8	88,2	2,11	8,98	167,1	0,129
	ECA para suelo residencial	50	500	10	0,4	140	6,6

<sup>a</sup> Las celdas con fondo rojo indican que exceden el ECA para suelo del parámetro correspondiente.

<sup>b</sup> Punto de referencia, considerado por no estar influenciado por las actividades de manejo de concentrados de minerales.

Tabla resumen de los resultados en Suelo de uso Industrial

Puntos de monitoreo	Referencia de localización	Concentración (mg/kg MS) <sup>a</sup>					
		Arsénico Total	Bario Total	Cadmio Total	Cromo VI	Plomo Total	Mercurio Total
TP-04	En Av. Contralmirante Mariátegui, aprox. a 30 metros de la parte posterior del Nuevo Depósito de Concentrados.	532,3	52,59	99,9	8,58	6335	5,099
KP-01	Al frente este de la Mz "H" del Barrio Frigorífico.	<0,8	134,1	7,65	10,7	379,1	0,225
KP-02	Intersección entre Av. Contralmirante Mora con Calle 2.	<0,8	179,4	26,14	16,99	1506	0,4
KP-09	Intersección entre Av. Contralmirante Mora y Av. Huascar Atalaya.	<0,8	101,3	31,98	19,15	2741	0,359
S-02	En Calle Miller, aprox. a 1,5 m de la Av. República Argentina.	<0,8	146,8	21,82	25,72	1644	1,084
S-07	En el patio externo del I.E N° 5045 María Reiche, en Av. Contralmirante Mora.	307,5	37,29	44,06	9,83	3442	1,598
S-10	En la entrada de la parroquia "Virgen del Perpetuo Socorro".	<0,8	147,9	1,46	8,67	129,1	<0,080
S-11	En la Calle Mariátegui, cerca del depósito "El Brocal".	<0,8	152,9	19,39	7,16	911,7	0,355
S-13	En berma central, altura cdra. 4 de la Av. Néstor Gambetta.	<0,8	209,7	26,09	36,55	3212	0,377
S-14	A la altura de la Calle Guillermo Ronald N° 421.	<0,8	142	30,4	27,79	3486	1,289
S-15	A la altura de la cuadra 3 de la Av. Néstor Gambetta.	<0,8	174,7	2,36	9,74	196,2	0,716
Punto de referencia							
S-18B <sup>b</sup>	Frente al ISTP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.	<0,8	88,2	2,11	8,96	167,1	0,129
ECA para suelo industrial		140	2000	22	1,4	1200	24

<sup>a</sup> Las celdas con fondo rojo indican que exceden el ECA para suelo del parámetro correspondiente.

<sup>b</sup> Punto de referencia, considerado por no estar influenciado por las actividades de manejo de concentrados de minerales.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

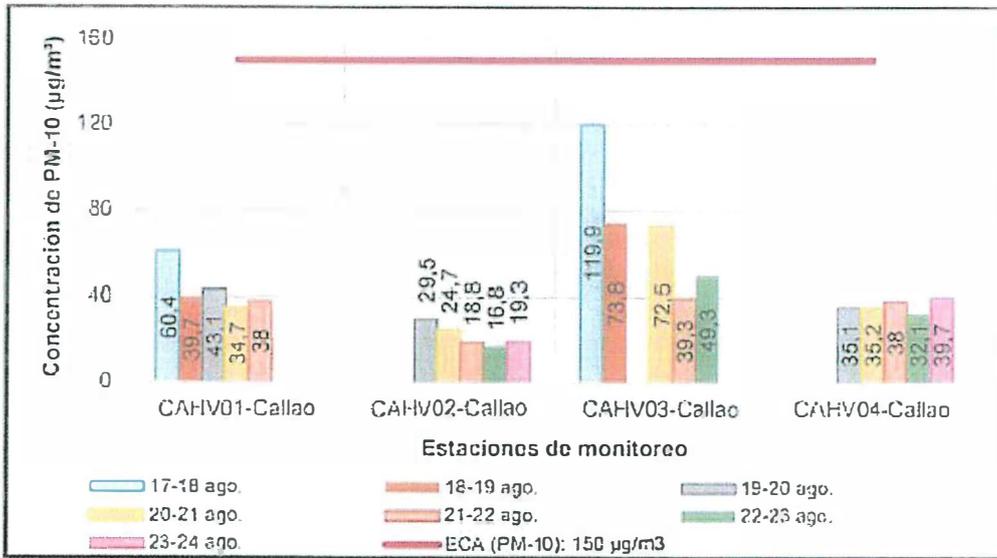
## *ANEXO N° 8.2*

**RESULTADOS DE INFORME N°257-2015-  
OEFA/DE-SDCA – INFORME DE  
MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE  
AIRE Y SUELO EN EL DISTRITO Y  
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL  
CALLAO, REALIZADO DEL 17 AL 24 DE  
AGOSTO DE 2015.**

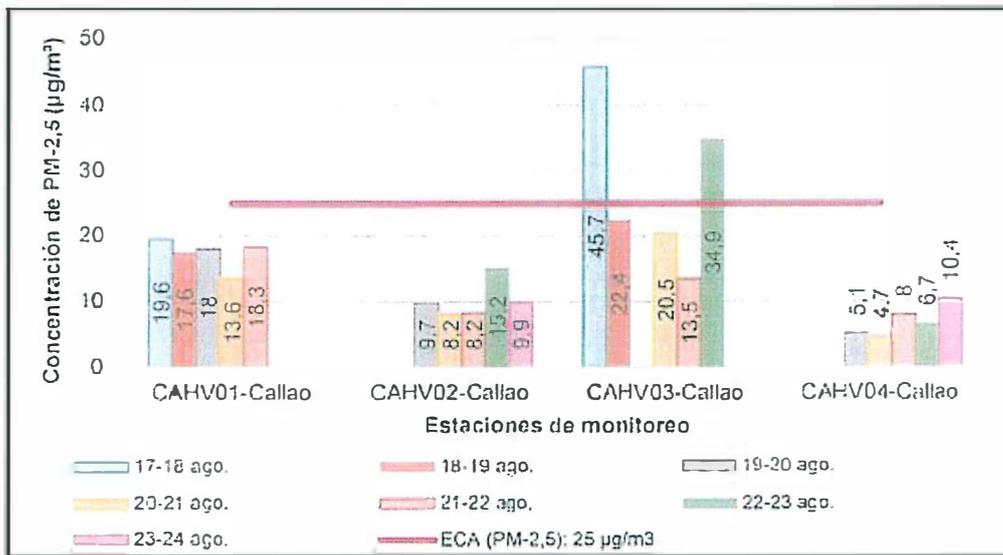


## Aire

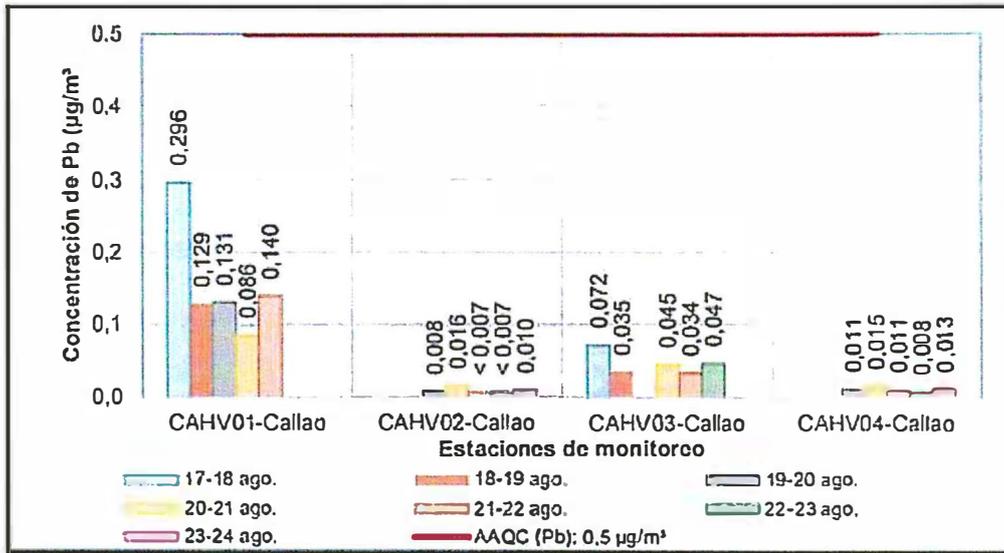
### Concentraciones diarias de PM-10



### Concentraciones diarias de PM-2,5



### Concentraciones diarias de Plomo



Nota: "<" indica que la concentración fue calculada a partir del rango mínimo que se corresponde con el límite de determinación, a partir del cual el laboratorio cuantifica.

## Suelos

Tabla resumen de los resultados en Suelo de uso Residencial

Puntos de monitoreo	Referencia de localización	Concentración (mg/kg MS) <sup>a</sup>					Cromo VI
		Arsénico total	Bario total	Cadmio total	Mercurio Total	Plomo Total	
S-01	Entre la Av. Centenario y Agrupación Huacho, lado izquierdo del C.E.P. Julio Cesar de los Ríos.	21,3	221	1,1509	0,44	152	<0,1
S-03	En el Campo Ferial El Obelisco, en la Av. Rímac.	20,4	291	2,6032	0,39	128	<0,1
S-04	En la Berma central de la Av. Contralmirante Mora, frente al Super Mercado La Libertad, a la altura de Plaza Fanning (Obelisco).	41,6	110	3,4638	0,16	120	<0,1
S-05	En esquina de la I.E.I. 119 Virgen María, a la altura de la Calle Villa Rica y Calle Yurimaguas.	27,1	109	0,824	0,14	53,9	<0,1
S-06	Berma central de la Av. Contralmirante Mora, a la altura de la intersección con Jr. Pucallpa.	42,1	112	5,7143	0,14	367	<0,1
S-08	Frontis de casa de la familia Montañez, en Av. Contralmirante Mora, aprox. a 40 m de la Av. Almirante Miguel Grau.	132	186	36	24,8	3308	<0,1
S-08 A	Frontis de la casa de la familia Montañez, en Av. Guadalupe, aprox. a 95 m de la Av. Contralmirante Mora.	121	115	26,1	1,07	1858	<0,1
S-12	En la esquina de la Av. Huáscar Atalaya con la Av. Rímac.	46,8	234	6,5663	1,18	407	0,2
S-16	En el patio de juegos del C.E.I. N° 80.	32,8	114	1,1928	0,17	83,9	<0,1
S-17	Frente a casa de familia Palacios, en AH. Santa Beatriz, cerca de zona agrícola.	44,9	71,8	2,1796	0,47	210	<0,1
KP-07	Aprox. a 50 metros de puerta de ingreso de la estación de Ferrovias.	68,2	153	10,8	1,12	1244	<0,1
TP-08A	En el parque, entre Av. Néstor Gambetta y Jr. Talara.	68,1	123	7,0496	0,58	510	<0,1
TP-09A	En el parque, al frente de la empresa Perubar.	212	213	23,7	1,47	3153	<0,1
TP-10	En la Av. Néstor Gambetta, al frente de la empresa Perubar.	74,8	232	6,9226	1,18	806	<0,1
P-6	Parque para la familia (Urb. Ciudadela Chalaca)	23,4	141	1,1756	0,46	85,4	<0,1
Punto de referencia							
S-18B <sup>b</sup>	Frente al ISTEP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.	36,3	91,6	0,7237	0,31	66,9	<0,1
ECA para suelo residencial		50	500	10	6,6	140	0,4

<sup>a</sup> Las celdas con fondo rojo indican que exceden el ECA para suelo del parámetro correspondiente.

<sup>b</sup> Punto de referencia, considerado por no estar influenciado por las actividades de manejo de concentrados de minerales.

Tabla resumen de los resultados en Suelo de uso Industrial

Puntos de monitoreo	Referencia de localización	Concentración (mg/kg MS) *					
		Arsénico total	Bario total	Cadmio total	Mercurio Total	Plomo Total	Cromo VI
S-02	En Calle Miller, aprox. a 1,5 m de la Av. República Argentina.	88,6	118	6,4449	1,32	323	<0,1
S-07	En el patio externo del I.E N° 5045 María Reiche, en Av. Contralmirante Mora.	176	255	27,7	0,84	2220	<0,1
S-10	En la entrada de la parroquia "Virgen del Perpetuo Socorro".	47,6	181	4,3199	0,24	263	<0,1
S-11	En la Calle Mariátegui, cerca del depósito "El Brocal".	502	88,8	83,3	1,79	3962	<0,1
S-13	En berma central, altura cdra. 4 de la Av. Néstor Gambetta.	38,2	91,3	0,7002	0,72	57	<0,1
S-14	A la altura de la Calle Guillermo Ronald N° 421.	142	154	24,6	1,33	4821	0,8
S-15	A la altura de la cuadra 3 de la Av. Néstor Gambetta.	37,9	92,8	0,7755	0,48	81,5	<0,1
KP-01	Al frente este de la Mz "H" del Barrio Frigorífico.	79,9	200	5,1574	0,3	464	<0,1
KP-02	Intersección entre Av. Contralmirante Mora con Calle 2.	78,1	147	17,9	0,44	1462	<0,1
KP-09	Intersección entre Av. Contralmirante Mora y Av. Enrique Meiggs (ex Av. Huáscar Alalaya).	440	135	80,3	2,23	15000	<0,1
TP-04	En Av. Contralmirante Mariátegui, aprox. a 30 metros de la parte posterior del Nuevo Depósito de Concentrados.	360	118	48,9	2,06	4476	<0,1
Punto de referencia							
S-18B <sup>b</sup>	Frente al ISTEP Simón Bolívar, Calle 3 N° 100, Bellavista – Callao.	36,3	91,6	0,7237	0,31	66,9	<0,1
ECA para suelo industrial		140	2000	22	24	1200	1,4

<sup>a</sup> Las celdas con fondo rojo indican que exceden el ECA para suelo del parámetro correspondiente.

<sup>b</sup> Punto de referencia, considerado por no estar influenciado por las actividades de manejo de concentrados de minerales.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la consolidación del Mar de Grau"  
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

## *ANEXO N° 9*

# HOJAS DE CÁLCULO DE CONCENTRACIÓN



NOMBRE DEL PROYECTO

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

Punto de Monitoreo	Parámetro	Caudal de Muestreo (l/min)	Tiempo de Inicio		Tiempo Final		Tiempo de Muestreo (min)	Volumen de Muestreo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de Muestreo (°C)	Temperatura de Muestreo (°K)	Temperatura Estándar (°K)	Presión de Muestreo (mBar)	Presión Estándar (mBar)	Volumen Estándar (m <sup>3</sup> )	Fecha de Inicio
			Hora	Minutos	Hora	Minutos									
CA-Cal-1	PM10 (1)	1167	14	45	14	45	1440,0	1680,480	19,5	292,65	298,15	1011,7	1013,25	1709,444	24/05/2016
		1167	15	25	15	25	1440,0	1680,192	18,9	292,05	298,15	1010,9	1013,25	1711,308	25/05/2016
		1166	15	30	14	30	1380,0	1608,528	18,8	291,95	298,15	1009,6	1013,25	1636,770	26/05/2016
		1167	14	40	13	40	1380,0	1610,736	19,1	292,25	298,15	1010,1	1013,25	1638,145	27/05/2016
	PM2.5 (1)	1161	14	45	14	45	1440,0	1672,200	19,5	292,65	298,15	1011,7	1013,25	1701,021	24/05/2016
		1160	15	25	15	25	1440,0	1670,904	18,9	292,05	298,15	1010,9	1013,25	1701,848	25/05/2016
		1160	15	30	14	30	1380,0	1601,076	18,8	291,95	298,15	1009,6	1013,25	1629,187	26/05/2016
		1161	14	40	13	40	1380,0	1601,697	19,1	292,25	298,15	1010,1	1013,25	1628,952	27/05/2016
	Metales (2)	1167	14	45	14	45	1440,0	1680,480	19,5	292,65	283,15	1011,7	1013,25	1623,441	24/05/2016
		1167	15	25	15	25	1440,0	1680,192	18,9	292,05	283,15	1010,9	1013,25	1625,211	25/05/2016
		1166	15	30	14	30	1380,0	1608,528	18,8	291,95	283,15	1009,6	1013,25	1554,424	26/05/2016
		1167	14	40	13	40	1380,0	1610,736	19,1	292,25	283,15	1010,1	1013,25	1555,730	27/05/2016

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T = 25 °C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos de la DIGESA (2005).

(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM-10, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T = 10 °C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la Norma referencial ONTARIO'S AMBIENT AIR QUALITY CRITERIA (2012).

NOMBRE DEL PROYECTO: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

PUNTO DE MONITOREO	PARÁMETRO	VOLUMEN ESTÁNDAR (m <sup>3</sup> )	DIFERENCIA DE PESO (g)	CONCENTRACIÓN (µg/m <sup>3</sup> )	FECHA DE INICIO
CA-Cal-1	PM10	1709,444	0,093	54,35	24/05/2016
		1711,308	0,105	61,53	25/05/2016
		1636,770	0,103	63,17	26/05/2016
		1638,145	0,087	52,99	27/05/2016
	PM2.5	1701,021	0,047	27,34	24/05/2016
		1701,848	0,035	20,80	25/05/2016
		1629,187	0,031	19,33	26/05/2016
		1628,952	0,044	26,77	27/05/2016

NOMBRE DEL PROYECTO: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

RESULTADOS DE LABORATORIO						
Metal medido en PM10		Unidad	CA-Cal-1			
			24/05/2016	25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016
			14:45-14:45	15:25-15:25	15:30-14:30	14:40-13:40
Plata	Ag	µg/filtro	4,81	5,72	7,17	5,57
Aluminio	Al	µg/filtro	0,01	0,01	0,01	0,01
Arsénico	As	µg/filtro	66,4	82,8	97,6	61,7
Bario	Ba	µg/filtro	0,1	0,1	0,1	0,1
Berilio	Be	µg/filtro	0,38	0,38	0,45	0,18
Cadmio	Cd	µg/filtro	5,2	7,39	6,81	4,42
Cobalto	Co	µg/filtro	0,007	0,007	0,007	0,007
Cromo	Cr	µg/filtro	8,73	10,49	10	7,37
Cobre	Cu	µg/filtro	543,4	580,5	721	414,4
Manganeso	Mn	µg/filtro	73,79	344	129	96,17
Molibdeno	Mo	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Niquel	Ni	µg/filtro	21,41	17,52	24,42	5,66
Plomo	Pb	µg/filtro	639,7	538,4	774,4	429,8
Antimonio	Sb	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Selenio	Se	µg/filtro	1	1	1	1
Talio	Tl	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	V	µg/filtro	73,71	49,49	73,3	13,09
Zinc	Zn	µg/filtro	0,05	0,05	0,05	0,05
Uranio	U	µg/filtro	4,965	8,675	3,861	4,201
Mercurio	Hg	µg/filtro	0,002	0,002	0,002	0,002

CONCENTRACION DE METALES							Estandar de Calidad
Volmen estandar (m3)			1623,441	1625,211	1554,424	1555,730	
Plata	Ag	µg/m3	0,00296	0,00352	0,00461	0,00358	1
Aluminio	Al	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Arsénico	As	µg/m3	0,04090	0,05095	0,06279	0,03966	0,3
Bario	Ba	µg/m3	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	10
Berilio	Be	µg/m3	0,00023	0,00023	0,00029	0,00012	0,01
Cadmio	Cd	µg/m3	0,00320	0,00455	0,00438	0,00284	0,025
Cobalto	Co	µg/m3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,1
Cromo	Cr	µg/m3	0,00538	0,00645	0,00643	0,00474	0,5
Cobre	Cu	µg/m3	0,33472	0,35718	0,46384	0,26637	50
Manganeso	Mn	µg/m3	0,04545	0,2117	0,08299	0,06182	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	120
Niquel	Ni	µg/m3	0,01319	0,01078	0,01571	0,00364	0,1
Plomo	Pb	µg/m3	0,39404	0,33128	0,49819	0,27627	0,5
Antimonio	Sb	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	25
Selenio	Se	µg/m3	0,00062	0,00062	0,00064	0,00064	10
Talio	Tl	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Vanadio	V	µg/m3	0,04540	0,03045	0,04716	0,00841	2
Zinc	Zn	µg/m3	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	120
Uranio	U	µg/m3	0,00306	0,00534	0,00248	0,00270	0,15
Mercurio	Hg	µg/m3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	2

NOMBRE DEL PROYECTO MONITORIO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

Punto de Muestreo	Parámetro	Caudal de Muestreo (l/min)	Tiempo de Inicio		Tiempo Final		Tiempo de Muestreo (min)	Volumen Muestreo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de Muestreo (°C)	Temperatura de Muestreo (°K)	Temperatura Estándar (°K)	Presión de Muestreo (mBar)	Presión Estándar (mBar)	Volumen Estándar (m <sup>3</sup> )	Fecha de Inicio
			Hora	Minutos	Hora	Minutos									
CA-Call-2	PM10(1)	1165	14	55	14	55	1440,0	1677,600	19,0	292,15	298,15	1011,8	1013,25	1709,604	25/05/2016
		1165	15	0	14	0	1380,0	1607,700	18,5	291,65	298,15	1010,3	1013,25	1638,746	26/05/2016
		1166	14	15	13	15	1380,0	1609,080	19,0	292,15	298,15	1010,6	1013,25	1637,832	27/05/2016
		1165	13	30	12	30	1380,0	1608,252	18,7	291,85	298,15	1012,2	1013,25	1641,266	28/05/2016
	PM2.5(1)	1154	14	55	14	55	1440,0	1661,760	19,0	292,15	298,15	1011,8	1013,25	1693,461	25/05/2016
		1153	15	0	14	0	1360,0	1591,140	18,5	291,65	298,15	1010,3	1013,25	1621,866	26/05/2016
		1154	14	15	13	15	1380,0	1592,520	19,0	292,15	298,15	1010,6	1013,25	1620,976	27/05/2016
		1155	13	30	12	30	1380,0	1593,969	18,7	291,85	298,15	1012,2	1013,25	1626,690	28/05/2016
	Metales (2)	1165	14	55	14	55	1440,0	1677,600	19,0	292,15	283,15	1011,8	1013,25	1623,583	25/05/2016
		1165	15	0	14	0	1380,0	1607,700	18,5	291,65	263,15	1010,3	1013,25	1556,300	26/05/2016
		1168	14	15	13	15	1380,0	1609,080	19,0	292,15	283,15	1010,6	1013,25	1555,432	27/05/2016
		1165	13	30	12	30	1380,0	1608,252	18,7	291,85	283,15	1012,2	1013,25	1558,693	28/05/2016

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).

(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM-10, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la Norma referencial ONTARIO SAMBIENT AIR QUALITY CRITERIA (2012).

NOMBRE DEL PROYECTO:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

PUNTO DE MONITOREO	PARÁMETRO	VOLUMEN ESTÁNDAR (m <sup>3</sup> )	DIFERENCIA DE PESO (g)	CONCENTRACIÓN (µg/m <sup>3</sup> )	FECHA DE INICIO
CA-Cal-2	PM10	1709,604	0,077	44,75	25/05/2016
		1638,746	0,067	41,01	26/05/2016
		1637,832	0,063	38,47	27/05/2016
		1641,266	0,093	56,54	28/05/2016
	PM2.5	1693,461	0,033	19,37	25/05/2016
		1621,866	0,029	18,13	26/05/2016
		1620,976	0,038	23,44	27/05/2016
		1626,690	0,058	35,66	28/05/2016

NOMBRE DEL PROYECTO:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

RESULTADOS DE LABORATORIO						
Metal medido en PM10		Unidad	CA-Cal-2			
			25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016	28/05/2016
			14:55-14:55	15:00-14:00	14:15-13:15	13:30-12:30
Plata	Ag	µg/filtro	0,66	0,73	0,61	1,5
Aluminio	Al	µg/filtro	0,01	0,01	0,01	0,01
Arsénico	As	µg/filtro	8,1	13,3	13,6	19,9
Bario	Ba	µg/filtro	0,1	0,1	0,1	0,1
Berilio	Be	µg/filtro	0,2	0,12	0,01	0,29
Cadmio	Cd	µg/filtro	1,4	0,95	0,92	2,75
Cobalto	Co	µg/filtro	0,007	0,007	0,007	0,007
Cromo	Cr	µg/filtro	4,21	2,84	0,61	2,4
Cobre	Cu	µg/filtro	130,4	122,6	94,18	379
Manganeso	Mn	µg/filtro	39,42	27,03	24,8	39,94
Molibdeno	Mo	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Niquel	Ni	µg/filtro	16,85	15,36	4,91	24,57
Plomo	Pb	µg/filtro	71,32	63,88	41,36	142,9
Antimonio	Sb	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Selenio	Se	µg/filtro	1	1	1	1
Talio	Tl	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	V	µg/filtro	47,96	47,13	14,29	74,96
Zinc	Zn	µg/filtro	0,05	0,05	0,05	0,05
Uranio	U	µg/filtro	4,099	0,005	1,25	1,454
Mercurio	Hg	µg/filtro	0,002	0,002	0,002	0,002

CONCENTRACIÓN DE METALES							Estandar de Calidad
Volmen estandar (m3)		1623,593	1556,300	1555,432	1558,693		
Plata	Ag	µg/m3	0,00041	0,00047	0,00039	0,00096	1
Aluminio	Al	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Arsénico	As	µg/m3	0,00499	0,00855	0,00874	0,01277	0,3
Bario	Ba	µg/m3	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	10
Berilio	Be	µg/m3	0,00012	0,00008	0,00001	0,00019	0,01
Cadmio	Cd	µg/m3	0,00086	0,00061	0,00059	0,00176	0,025
Cobalto	Co	µg/m3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,1
Cromo	Cr	µg/m3	0,00259	0,00182	0,00039	0,00154	0,5
Cobre	Cu	µg/m3	0,08032	0,07878	0,06055	0,24315	50
Manganeso	Mn	µg/m3	0,02428	0,0174	0,01594	0,02562	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	120
Niquel	Ni	µg/m3	0,01038	0,00987	0,00316	0,01576	0,1
Plomo	Pb	µg/m3	0,04393	0,04105	0,02659	0,09168	0,5
Antimonio	Sb	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	25
Selenio	Se	µg/m3	0,00062	0,00064	0,00064	0,00064	10
Talio	Tl	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Vanadio	V	µg/m3	0,02954	0,03028	0,00919	0,04809	2
Zinc	Zn	µg/m3	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	120
Uranio	U	µg/m3	0,00252	0,000003	0,00080	0,00093	0,15
Mercurio	Hg	µg/m3	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	2

NOMBRE DEL PROYECTO

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

Punto de Muestreo	Parámetro	Caudal de Muestreo (l/min)	Tiempo de Inicio		Tiempo Final		Tiempo de Muestreo (min)	Volumen de Muestreo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de Muestreo (°C)	Temperatura de Muestreo (°K)	Temperatura Estándar (°K)	Presión de Muestreo (mBar)	Presión Estándar (mBar)	Volumen Estándar (m <sup>3</sup> )	Fecha de Inicio
			Hora	Minutos	Hora	Minutos									
CA-Call-3	PM10(1)	1165	17	15	16	15	1380,0	1607,700	19,0	292,15	298,15	1011,9	1013,25	1638,532	24/05/2016
		1164	16	40	15	40	1380,0	1606,596	18,6	291,75	298,15	1010,8	1013,25	1637,869	25/05/2016
		1164	15	50	14	50	1380,0	1605,768	18,3	291,45	298,15	1010,7	1013,25	1638,548	26/05/2016
		1164	15	20	14	20	1380,0	1606,872	18,7	291,85	298,15	1012,1	1013,25	1639,696	27/05/2016
	PM2.5 (1)	1153	17	15	16	15	1380,0	1590,450	19,0	292,15	298,15	1011,9	1013,25	1620,951	24/05/2016
		1153	16	40	15	40	1380,0	1591,002	18,6	291,75	298,15	1010,8	1013,25	1621,972	25/05/2016
		1152	15	50	14	50	1380,0	1590,381	18,3	291,45	298,15	1010,7	1013,25	1622,847	26/05/2016
		1153	15	20	14	20	1380,0	1591,209	18,7	291,85	298,15	1012,1	1013,25	1623,713	27/05/2016
	Metales (2)	1165	17	15	16	15	1380,0	1607,700	19,0	292,15	283,15	1011,9	1013,25	1556,097	24/05/2016
		1164	0	0	0	0	1440,0	1676,448	18,6	291,75	283,15	1010,8	1013,25	1623,097	25/05/2016
		1164	0	0	0	0	1440,0	1675,584	18,3	291,45	283,15	1010,7	1013,25	1623,769	26/05/2016
		1164	0	0	0	0	1440,0	1676,736	18,7	291,85	283,15	1012,1	1013,25	1624,906	27/05/2016

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).

(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM-10, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la Norma referencial ONTARIO'S AMBIENT AIR QUALITY CRITERIA (2012).

NOMBRE DEL PROYECTO:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

PUNTO DE MONITOREO	PARÁMETRO	VOLUMEN ESTÁNDAR (m <sup>3</sup> )	DIFERENCIA DE PESO (g)	CONCENTRACIÓN <sub>i</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	FECHA DE INICIO
CA-Cal-3	PM10	1638,532	0,1192	72,75	24/05/2016
		1637,869	0,1514	92,44	25/05/2016
		1638,548	0,1173	71,59	26/05/2016
		1639,696	0,1173	71,54	27/05/2016
	PM2.5	1620,951	0,05	30,85	24/05/2016
		1621,972	0,0459	28,30	25/05/2016
		1622,847	0,0426	26,25	26/05/2016
		1623,713	0,0426	26,24	27/05/2016

NOMBRE DEL PROYECTO: MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

RESULTADOS DE LABORATORIO						
Metal medido en PM10		Unidad	CA-Cal-3			
			24/05/2016	25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016
			17:15-16:15	16:40-15:40	15:50-14:50	15:20-14:20
Plata	Ag	µg/filtro	17,75	5,46	5,25	1,11
Aluminio	Al	µg/filtro	0,01	0,01	0,01	0,01
Arsénico	As	µg/filtro	125,4	71	69,7	37,5
Bario	Ba	µg/filtro	0,1	0,1	0,1	0,1
Berilio	Be	µg/filtro	0,28	0,22	0,19	0,06
Cadmio	Cd	µg/filtro	10,89	6,82	5,6	2,27
Cobalto	Co	µg/filtro	0,007	0,007	0,007	0,007
Cromo	Cr	µg/filtro	7,45	10,17	6,61	5,5
Cobre	Cu	µg/filtro	984,3	429	683,4	205,7
Manganeso	Mn	µg/filtro	125,9	144	120,4	90,99
Molibdeno	Mo	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Niquel	Ni	µg/filtro	20,03	19,38	18,41	6,93
Plomo	Pb	µg/filtro	1444	478,9	419,3	133,2
Antimonio	Sb	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Selenio	Se	µg/filtro	1	1	1	1
Talio	Tl	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	V	µg/filtro	66,07	51,42	56,22	16,28
Zinc	Zn	µg/filtro	0,05	0,05	0,05	0,05
Uranio	U	µg/filtro	11,88	12,57	9,494	9,839
Mercurio	Hg	µg/filtro	0,335	0,385	0,002	0,002

CONCENTRACION DE METALES							Estandar de Calidad
Volmen estandar (m3)			1556,097	1623,097	1623,769	1624,906	
Plata	Ag	µg/m3	0,01141	0,00336	0,00323	0,00068	1
Aluminio	Al	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Arsénico	As	µg/m3	0,08059	0,04374	0,04292	0,02308	0,3
Bario	Ba	µg/m3	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	10
Berilio	Be	µg/m3	0,00018	0,00014	0,00012	0,00004	0,01
Cadmio	Cd	µg/m3	0,00700	0,00420	0,00345	0,00140	0,025
Cobalto	Co	µg/m3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,1
Cromo	Cr	µg/m3	0,00479	0,00627	0,00407	0,00338	0,5
Cobre	Cu	µg/m3	0,63254	0,26431	0,42087	0,12659	50
Manganeso	Mn	µg/m3	0,08091	0,0887	0,07415	0,05600	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	120
Niquel	Ni	µg/m3	0,01287	0,01194	0,01134	0,00426	0,1
Plomo	Pb	µg/m3	0,92796	0,29505	0,25823	0,08197	0,5
Antimonio	Sb	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	25
Selenio	Se	µg/m3	0,00064	0,00062	0,00062	0,00062	10
Talio	Tl	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Vanadio	V	µg/m3	0,04246	0,03168	0,03462	0,01002	2
Zinc	Zn	µg/m3	0,00003	0,00003	0,00003	0,00003	120
Uranio	U	µg/m3	0,00763	0,00774	0,00585	0,00606	0,15
Mercurio	Hg	µg/m3	0,00022	0,00024	0,00000	0,00000	2

NOMBRE DEL PROYECTO MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

Punto de Monitoreo	Parámetro	Caudal de Muestreo (l/min)	Tiempo de Inicio		Tiempo Final		Tiempo de Muestreo (min)	Volumen de Muestreo (m <sup>3</sup> )	Temperatura de Muestreo (°C)	Temperatura de Muestreo (°K)	Temperatura Estándar (°K)	Presión de Muestreo (mBar)	Presión Estándar (mBar)	Volumen Estándar (m <sup>3</sup> )	Fecha de Inicio
			Hora	Minutos	Hora	Minutos									
CA-Call-4	PM10 (1)	1164	11	40	11	40	1440,0	1676,016	18,6	291,75	298,15	1010,8	1013,25	1708,641	25/05/2016
		1162	11	50	11	50	1440,0	1672,704	18,3	291,45	298,15	1010,7	1013,25	1706,851	28/05/2016
		1164	12	0	11	0	1380,0	1606,182	18,6	291,75	298,15	1011,6	1013,25	1638,743	27/05/2016
		1162	11	30	10	30	1380,0	1603,284	18,4	291,55	298,15	1011,7	1013,25	1637,070	28/05/2016
	PM2.5 (1)	1157	11	40	11	40	1440,0	1665,936	18,6	291,75	298,15	1010,8	1013,25	1698,364	25/05/2016
		1154	11	50	11	50	1440,0	1661,184	18,3	291,45	298,15	1010,7	1013,25	1695,895	28/05/2016
		1157	12	0	11	0	1380,0	1596,522	18,6	291,75	298,15	1011,6	1013,25	1628,887	27/05/2016
	Metales (2)	1158	11	30	10	30	1380,0	1597,764	18,4	291,55	298,15	1011,7	1013,25	1631,434	28/05/2016
		1164	11	40	11	40	1440,0	1678,016	18,6	291,75	283,15	1010,8	1013,25	1622,679	25/05/2016
		1162	11	50	11	50	1440,0	1672,704	18,3	291,45	283,15	1010,7	1013,25	1620,979	26/05/2016
		1164	12	0	11	0	1380,0	1606,182	18,6	291,75	283,15	1011,6	1013,25	1556,298	27/05/2016
			1162	11	30	10	30	1380,0	1603,284	18,4	291,55	283,15	1011,7	1013,25	1554,709

(1) El cálculo de volumen estándar para material particulado, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los datos de la DIGESA (2005).

(2) El cálculo de volumen estándar para metales en PM-10, se realizó en base a las condiciones de temperatura estándar (T= 10°C ó 283,15 °K) y presión estándar (760 mmHg ó 1013,25 mBar), establecidas en la Norma referencial ONTARIO SAMBIENT AIR QUALITY CRITERIA (2012).

NOMBRE DEL PROYECTO:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

PUNTO DE MONITOREO	PARÁMETRO	VOLUMEN ESTÁNDAR (m <sup>3</sup> )	DIFERENCIA DE PESO (g)	CONCENTRACIÓN (µg/m <sup>3</sup> )	FECHA DE INICIO
CA-Cal-4	PM10	1708,641	0,0980	57,36	25/05/2016
		1706,851	0,0903	52,90	26/05/2016
		1638,743	0,0816	49,79	27/05/2016
		1637,070	0,1034	63,16	28/05/2016
	PM2.5	1698,364	0,0368	21,67	25/05/2016
		1695,095	0,0322	19,00	26/05/2016
		1628,887	0,0379	23,27	27/05/2016
		1631,434	0,0576	35,31	28/05/2016

NOMBRE DEL PROYECTO:

MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL CALLAO

RESULTADOS DE LABORATORIO						
Metal medido en PM10		Unidad	CA-Cal-4			
			25/05/2016	26/05/2016	27/05/2016	28/05/2016
			11:40 - 11:40	11:50 - 11:50	12:00 - 11:00	11:30 - 10:30
Plata	Ag	µg/filtro	2,73	2,25	0,67	0,3
Aluminio	Al	µg/filtro	0,01	0,01	0,01	0,01
Arsénico	As	µg/filtro	61,1	38,7	24,6	46,5
Bario	Ba	µg/filtro	0,1	0,1	0,1	0,1
Berilio	Be	µg/filtro	0,27	0,23	0,06	0,2
Cadmio	Cd	µg/filtro	3,74	2,46	1,28	3,42
Cobalto	Co	µg/filtro	0,007	0,007	0,007	0,007
Cromo	Cr	µg/filtro	5,17	4,43	2,32	3,8
Cobre	Cu	µg/filtro	283,2	409,9	200,9	527,2
Manganeso	Mn	µg/filtro	71,5	59,12	40,06	54,67
Molibdeno	Mo	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Niquel	Ni	µg/filtro	22,83	16,73	4,68	17,68
Plomo	Pb	µg/filtro	253,1	220,1	69,32	217,3
Antimonio	Sb	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Selenio	Se	µg/filtro	1	1	1	1
Talio	Tl	µg/filtro	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanadio	V	µg/filtro	75,03	53,58	14,34	52,05
Zinc	Zn	µg/filtro	1574	3042	0,05	163,8
Uranio	U	µg/filtro	4,17	4,961	2,904	2,735
Mercurio	Hg	µg/filtro	1,107	1,425	0,002	1,588

CONCENTRACIÓN DE METALES						Estandar de Calidad	
Volmen estandar (m3)			1622,679	1620,979	1556,298		1554,709
Plata	Ag	µg/m3	0,00168	0,00139	0,00043	0,00019	1
Aluminio	Al	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Arsénico	As	µg/m3	0,03765	0,02387	0,01581	0,02991	0,3
Bario	Ba	µg/m3	0,00006	0,00006	0,00006	0,00006	10
Berilio	Be	µg/m3	0,00017	0,00014	0,00004	0,00013	0,01
Cadmio	Cd	µg/m3	0,00230	0,00152	0,00082	0,00220	0,025
Cobalto	Co	µg/m3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,1
Cromo	Cr	µg/m3	0,00319	0,00273	0,00149	0,00244	0,5
Cobre	Cu	µg/m3	0,17453	0,25287	0,12909	0,33910	50
Manganeso	Mn	µg/m3	0,04406	0,0365	0,02574	0,03516	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	120
Niquel	Ni	µg/m3	0,01407	0,01032	0,00301	0,01137	0,1
Plomo	Pb	µg/m3	0,15598	0,13578	0,04454	0,13977	0,5
Antimonio	Sb	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	25
Selenio	Se	µg/m3	0,00062	0,00062	0,00064	0,00064	10
Talio	Tl	µg/m3	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001	-
Vanadio	V	µg/m3	0,04624	0,03305	0,00921	0,03348	2
Zinc	Zn	µg/m3	0,97000	1,87664	0,00003	0,10536	120
Uranio	U	µg/m3	0,00257	0,00306	0,00187	0,00176	0,15
Mercurio	Hg	µg/m3	0,00068	0,00088	0,00000	0,00102	2