



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

## **Anexos del informe:**

**Vigilancia ambiental de la calidad del  
aire realizada en el centro poblado  
Champamarca, distrito Simón Bolívar,  
provincia y departamento Pasco, en  
agosto de 2019**



**PERÚ**

Ministerio  
del Ambiente

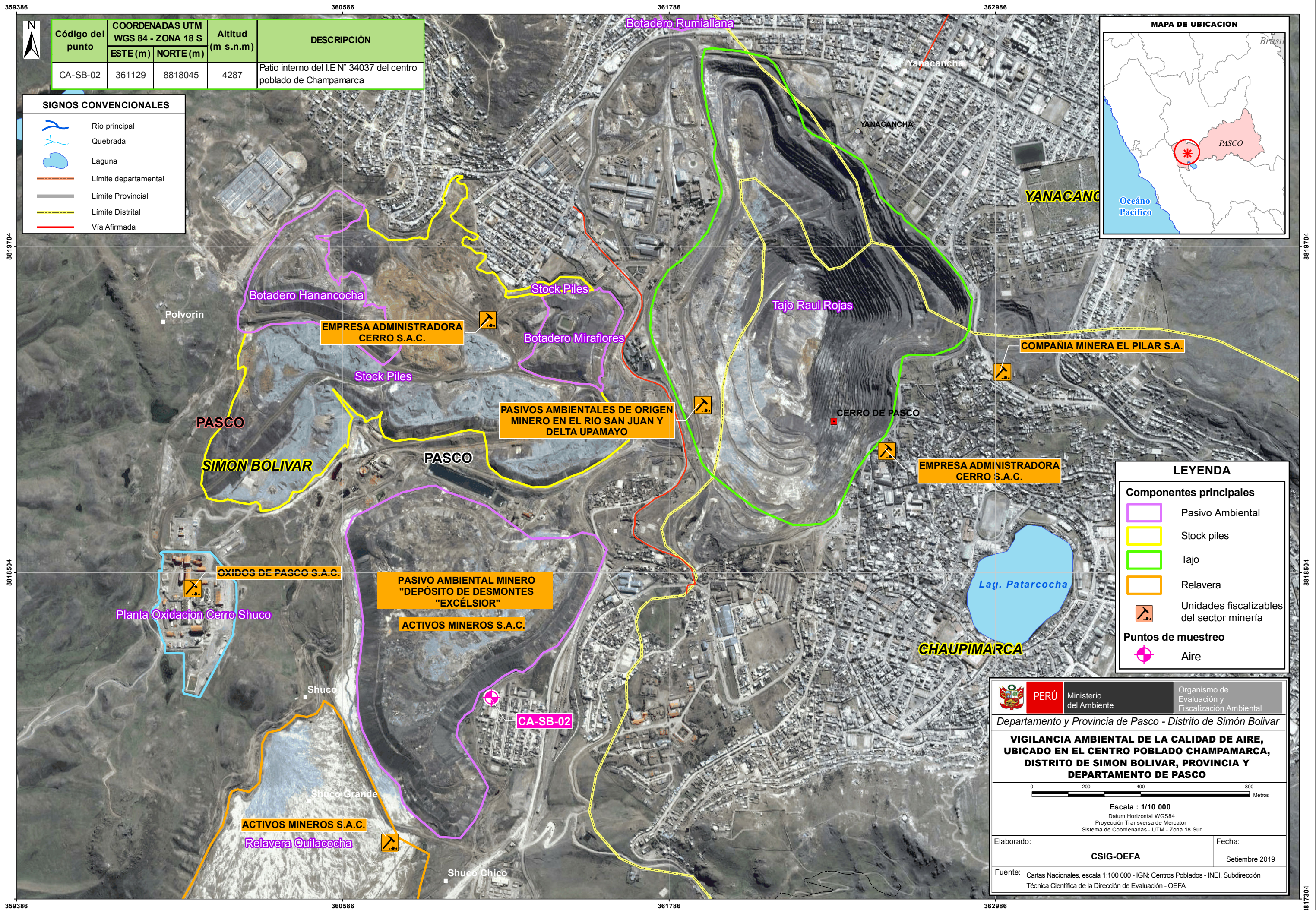
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»

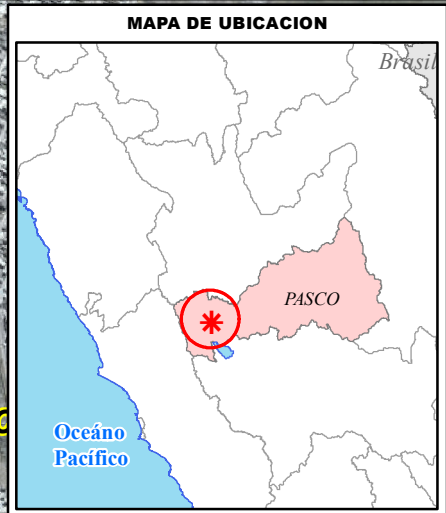
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

**ANEXO N.º 1  
MAPA DE UBICACIÓN DE ESTACIÓN  
DE VIGILANCIA AMBIENTAL  
CA-SB-02**



Código del punto	COORDENADAS UTM WGS 84 - ZONA 18 S		Altitud (m s.n.m)	DESCRIPCIÓN
	ESTE (m)	NORTE (m)		
CA-SB-02	361129	8818045	4287	Patio interno del I.E N° 34037 del centro poblado de Champamarca

SIGNOS CONVENCIONALES	
	Río principal
	Quebrada
	Laguna
	Límite departamental
	Límite Provincial
	Límite Distrital
	Vía Afirmada



LEYENDA	
<b>Componentes principales</b>	
	Pasivo Ambiental
	Stock piles
	Tajo
	Relavera
	Unidades fiscalizables del sector minería
<b>Puntos de muestreo</b>	
	Aire

**PERÚ** Ministerio del Ambiente  
 Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Departamento y Provincia de Pasco - Distrito de Simón Bolívar

**VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DE AIRE, UBICADO EN EL CENTRO POBLADO CHAMPAMARCA, DISTRITO DE SIMON BOLIVAR, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE PASCO**

Escala : 1/10 000  
 Datum Horizontal WGS84  
 Proyección Transversa de Mercator  
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado: **CSIG-OEFA** Fecha: Setiembre 2019

Fuente: Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI, Subdirección Técnica Científica de la Dirección de Evaluación - OEFA



**PERÚ**

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

## **ANEXO N.º 2**

# **SISTEMATIZACIÓN DE RESULTADOS**



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

**Tabla N.º 1 Datos Meteorológicos de la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-SB-01 utilizados como referencia para la estación CA-SB-02, en agosto de 2019.**

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
2019-08-12 00:00:00	459,1	0,0	2,8	82,4	1,1	354,5
2019-08-12 01:00:00	458,8	0,0	1,9	85,1	0,6	354,3
2019-08-12 02:00:00	458,5	0,0	1,7	86,9	0,4	338,6
2019-08-12 03:00:00	458,4	0,0	1,8	85,2	0,6	337,7
2019-08-12 04:00:00	458,5	0,0	1,9	83,5	0,5	355,6
2019-08-12 05:00:00	458,7	0,0	1,6	87,6	0,6	343,5
2019-08-12 06:00:00	459,1	0,0	1,6	84,3	0,4	347,2
2019-08-12 07:00:00	459,4	0,0	2,6	77,0	0,9	23,6
2019-08-12 08:00:00	459,8	0,0	4,0	70,5	1,1	30,0
2019-08-12 09:00:00	459,9	0,0	5,8	63,4	1,7	0,6
2019-08-12 10:00:00	459,8	0,0	9,0	50,5	1,3	44,9
2019-08-12 11:00:00	459,4	0,0	10,6	38,7	1,9	23,0
2019-08-12 12:00:00	459,0	0,0	11,9	35,5	2,2	17,3
2019-08-12 13:00:00	458,5	0,0	12,2	37,3	2,4	5,7
2019-08-12 14:00:00	458,1	0,0	12,3	39,3	2,7	5,4
2019-08-12 15:00:00	457,9	0,0	11,6	41,9	3,0	7,4
2019-08-12 16:00:00	458,0	0,0	10,8	46,6	2,5	16,8
2019-08-12 17:00:00	458,3	0,0	8,3	59,5	2,6	17,6
2019-08-12 18:00:00	458,6	0,0	5,9	74,4	2,3	12,3
2019-08-12 19:00:00	458,9	0,0	4,7	82,5	1,8	8,2
2019-08-12 20:00:00	459,3	0,0	4,4	86,2	1,1	15,3
2019-08-12 21:00:00	459,5	0,0	4,2	87,5	1,0	23,7
2019-08-12 22:00:00	459,6	0,0	3,9	85,8	0,8	45,3
2019-08-12 23:00:00	459,5	0,0	3,4	90,3	0,7	22,2
2019-08-13 00:00:00	459,2	0,0	3,1	90,0	0,6	26,3
2019-08-13 01:00:00	458,7	0,0	2,3	89,5	0,6	11,0
2019-08-13 02:00:00	458,4	0,0	1,5	90,9	0,3	100,9
2019-08-13 03:00:00	458,4	0,0	1,5	90,5	0,2	301,1
2019-08-13 04:00:00	458,5	0,0	1,2	86,3	0,4	17,3
2019-08-13 05:00:00	458,8	0,0	0,6	87,0	0,2	306,7
2019-08-13 06:00:00	459,1	0,0	0,0	90,0	0,3	197,7
2019-08-13 07:00:00	459,5	0,0	1,2	85,0	0,8	188,1
2019-08-13 08:00:00	459,9	0,0	3,6	71,4	0,8	200,9
2019-08-13 09:00:00	460,1	0,0	7,0	48,2	1,3	86,4
2019-08-13 10:00:00	460,0	0,0	8,3	43,5	1,7	50,8
2019-08-13 11:00:00	459,7	0,0	9,0	43,7	2,7	15,5
2019-08-13 12:00:00	459,4	0,0	8,4	45,1	2,5	11,6
2019-08-13 13:00:00	459,2	0,0	7,6	49,9	2,4	18,7
2019-08-13 14:00:00	458,8	0,0	7,5	52,1	2,2	20,1
2019-08-13 15:00:00	458,6	0,0	7,4	54,0	1,6	16,6
2019-08-13 16:00:00	458,7	0,0	6,2	63,0	2,0	11,0

«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
2019-08-13 17:00:00	459,0	0,0	5,4	70,6	1,4	27,7
2019-08-13 18:00:00	459,3	0,0	4,4	75,7	1,1	23,9
2019-08-13 19:00:00	459,7	0,0	3,7	80,7	1,1	18,8
2019-08-13 20:00:00	460,0	0,0	3,2	83,2	1,0	13,5
2019-08-13 21:00:00	460,2	0,0	2,9	83,7	0,6	11,5
2019-08-13 22:00:00	460,3	0,0	2,4	88,3	0,9	25,5
2019-08-13 23:00:00	460,3	0,0	2,1	90,8	0,8	28,6
2019-08-14 00:00:00	460,1	0,0	0,8	93,7	0,5	7,7
2019-08-14 01:00:00	459,8	0,0	0,1	93,3	0,7	43,3
2019-08-14 02:00:00	459,3	0,0	-0,3	92,5	0,2	257,7
2019-08-14 03:00:00	459,1	0,0	-1,8	98,8	0,3	187,7
2019-08-14 04:00:00	459,2	0,0	-2,6	97,8	0,6	191,3
2019-08-14 05:00:00	459,4	0,0	-3,9	99,3	0,7	187,5
2019-08-14 06:00:00	459,8	0,0	-3,4	99,3	0,1	148,4
2019-08-14 07:00:00	460,1	0,0	-1,5	99,3	0,4	159,1
2019-08-14 08:00:00	460,3	0,0	0,6	85,2	0,6	192,3
2019-08-14 09:00:00	460,3	0,0	3,0	70,9	0,9	187,5
2019-08-14 10:00:00	460,2	0,0	5,6	51,2	1,2	45,2
2019-08-14 11:00:00	459,8	0,0	8,0	43,0	1,4	73,9
2019-08-14 12:00:00	459,3	0,0	9,8	38,0	1,6	68,5
2019-08-14 13:00:00	458,8	0,0	9,9	36,3	1,5	124,5
2019-08-14 14:00:00	458,6	0,0	10,6	37,1	1,6	82,8
2019-08-14 15:00:00	458,5	0,0	10,3	42,3	1,4	67,1
2019-08-14 16:00:00	458,6	0,0	8,1	52,6	1,8	84,8
2019-08-14 17:00:00	458,9	0,0	6,1	60,6	1,5	133,8
2019-08-14 18:00:00	459,1	0,0	4,8	68,1	0,9	113,8
2019-08-14 19:00:00	459,4	0,0	3,3	78,1	1,2	58,4
2019-08-14 20:00:00	459,6	0,0	2,5	81,4	0,9	55,8
2019-08-14 21:00:00	459,7	0,0	1,9	81,0	0,5	54,2
2019-08-14 22:00:00	459,7	0,0	1,0	82,1	0,8	38,4
2019-08-14 23:00:00	459,7	0,0	0,4	82,6	0,4	33,8
2019-08-15 00:00:00	459,3	0,0	-0,5	84,3	0,4	205,3
2019-08-15 01:00:00	459,0	0,0	-2,6	95,5	0,8	203,2
2019-08-15 02:00:00	458,9	0,0	-3,7	99,3	0,5	213,7
2019-08-15 03:00:00	458,7	0,0	-3,6	99,3	0,5	312,6
2019-08-15 04:00:00	458,9	0,0	-3,1	99,3	1,0	196,2
2019-08-15 05:00:00	459,1	0,0	-3,5	99,3	0,9	213,6
2019-08-15 06:00:00	459,4	0,0	-3,9	99,3	0,9	218,2
2019-08-15 07:00:00	459,7	0,0	-3,3	97,0	1,3	197,2
2019-08-15 08:00:00	459,9	0,0	-1,2	81,4	1,2	218,1
2019-08-15 09:00:00	460,0	0,0	1,4	71,9	1,2	234,0
2019-08-15 10:00:00	459,8	0,0	4,5	57,3	1,2	245,7
2019-08-15 11:00:00	459,5	0,0	7,2	43,7	1,1	202,6

**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFASTEC: Subdirección Técnica  
Científica«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
2019-08-15 12:00:00	459,1	0,0	10,2	21,2	1,6	133,8
2019-08-15 13:00:00	458,7	0,0	11,5	24,0	1,7	65,9
2019-08-15 14:00:00	458,5	0,0	11,6	26,0	1,6	28,6
2019-08-15 15:00:00	458,4	0,0	11,8	24,5	1,4	43,1
2019-08-15 16:00:00	458,7	0,0	10,3	25,1	1,7	30,9
2019-08-15 17:00:00	459,0	0,0	8,1	25,0	1,3	91,9
2019-08-15 18:00:00	459,3	0,0	6,1	21,9	0,7	123,0
2019-08-15 19:00:00	459,6	0,0	4,9	20,1	0,5	115,7
2019-08-15 20:00:00	459,7	0,0	3,4	26,0	0,3	33,2
2019-08-15 21:00:00	459,9	0,0	2,3	33,4	0,1	19,9
2019-08-15 22:00:00	459,8	0,0	1,3	32,0	0,1	196,2
2019-08-15 23:00:00	459,8	0,0	-0,9	40,3	0,7	181,6
2019-08-16 00:00:00	459,6	0,0	-1,4	38,9	0,5	180,1
2019-08-16 01:00:00	459,3	0,0	-3,0	49,4	0,4	186,8
2019-08-16 02:00:00	459,1	0,0	-3,9	57,6	0,3	190,5
2019-08-16 03:00:00	459,1	0,0	-4,3	60,7	0,0	146,1
2019-08-16 04:00:00	459,2	0,0	-4,8	63,3	0,0	165,0
2019-08-16 05:00:00	459,4	0,0	-4,7	63,9	0,0	226,2
2019-08-16 06:00:00	459,6	0,0	-4,3	56,0	0,7	178,1
2019-08-16 07:00:00	460,0	0,0	-2,6	48,1	0,9	174,7
2019-08-16 08:00:00	460,4	0,0	1,4	35,6	0,8	193,0
2019-08-16 09:00:00	460,6	0,0	4,7	24,7	1,3	199,4
2019-08-16 10:00:00	460,4	0,0	8,1	11,0	1,4	135,2
2019-08-16 11:00:00	460,1	0,0	11,0	6,0	1,7	108,6
2019-08-16 12:00:00	459,8	0,0	12,0	6,1	1,7	130,7
2019-08-16 13:00:00	459,4	0,0	12,9	6,1	1,9	67,2
2019-08-16 14:00:00	459,2	0,0	13,1	7,4	1,8	79,0
2019-08-16 15:00:00	459,1	0,0	12,4	10,6	1,9	96,6
2019-08-16 16:00:00	459,1	0,0	11,2	13,2	2,1	132,7
2019-08-16 17:00:00	459,3	0,0	9,3	14,4	1,2	105,6
2019-08-16 18:00:00	459,5	0,0	7,1	12,4	1,1	55,2
2019-08-16 19:00:00	459,6	0,0	5,7	18,7	0,9	58,2
2019-08-16 20:00:00	459,8	0,0	4,4	39,0	0,5	46,7
2019-08-16 21:00:00	459,9	0,0	2,5	56,9	0,2	223,8
2019-08-16 22:00:00	459,8	0,0	2,1	64,3	0,1	45,9
2019-08-16 23:00:00	459,7	0,0	1,1	66,8	0,5	228,9
2019-08-17 00:00:00	459,5	0,0	0,4	70,3	0,1	225,7
2019-08-17 01:00:00	459,2	0,0	-0,1	71,5	0,3	208,4
2019-08-17 02:00:00	459,0	0,0	-1,5	74,4	0,4	198,9
2019-08-17 03:00:00	458,8	0,0	-1,9	77,6	0,0	294,5
2019-08-17 04:00:00	458,8	0,0	-1,8	71,3	0,1	244,8
2019-08-17 05:00:00	458,8	0,0	-2,4	66,7	0,4	221,6
2019-08-17 06:00:00	459,1	0,0	-3,4	72,4	0,2	174,8



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
2019-08-17 07:00:00	459,4	0,0	-0,9	61,1	0,5	182,8
2019-08-17 08:00:00	459,7	0,0	4,0	41,8	0,4	214,4
2019-08-17 09:00:00	459,9	0,0	7,3	30,4	0,8	208,3
2019-08-17 10:00:00	459,9	0,0	10,5	14,5	1,1	55,5
2019-08-17 11:00:00	459,7	0,0	12,0	13,0	1,5	65,8
2019-08-17 12:00:00	459,3	0,0	13,1	13,2	1,7	29,9
2019-08-17 13:00:00	458,9	0,0	13,6	13,9	1,6	30,7
2019-08-17 14:00:00	458,5	0,0	13,5	15,4	1,9	19,9
2019-08-17 15:00:00	458,1	0,0	13,1	16,5	2,0	28,0
2019-08-17 16:00:00	458,1	0,0	11,9	20,4	2,2	22,1
2019-08-17 17:00:00	458,3	0,0	8,9	33,9	2,2	11,6
2019-08-17 18:00:00	458,6	0,0	6,7	43,7	1,9	11,5
2019-08-17 19:00:00	458,8	0,0	5,3	49,4	0,7	14,8
2019-08-17 20:00:00	459,1	0,0	3,9	56,4	0,6	352,6
2019-08-17 21:00:00	459,3	0,0	3,4	60,9	0,3	318,6
2019-08-17 22:00:00	459,4	0,0	2,8	63,7	0,1	110,4
2019-08-17 23:00:00	459,2	0,0	2,4	65,5	0,2	54,0

Equipo Estación Meteorológica, marca *Campbell Scientific*, modelo CR1000, s/n: 25509

**Tabla N.º 2 Cálculo de Volumen muestreado a 10°C y 25°C en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-SB-02, en agosto de 2019.**

Código de filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m³/min)	Volumen muestreado real (m³)	Volumen muestreado 25°C (m³)	Volumen muestreado 10°C (m³)	ΔPeso (µg)	[PM <sub>10</sub> ] (µg/m³)
0800A.R19	12/08/2019 12:37	13/08/2019 12:27	1430	5,5	459,0	0,949	1,134	1621,6	1047,9	995,2	58 200	55,5
0801A.R19	13/08/2019 12:36	14/08/2019 12:36	1440	2,7	459,6	0,949	1,128	1624,9	1062,1	1008,6	31 300	29,5
0802A.R19	14/08/2019 12:58	15/08/2019 12:42	1424	2,4	459,3	0,948	1,127	1604,6	1049,2	996,5	20 000	19,1
0803A.R19	15/08/2019 12:48	16/08/2019 12:38	1430	3,2	459,5	0,947	1,127	1611,3	1051,1	998,2	90 100	85,7
0804A.R19	16/08/2019 12:46	17/08/2019 12:46	1440	4,8	459,4	0,950	1,134	1632,4	1058,4	1005,2	77 200	72,9

Equipo HiVol, marca *Thermo Scientific*, modelo G10557, Tubo Venturi s/n: P9327X

Fuente: Informe de Ensayo N° AGO1166.R19, Laboratorio CERTIMIN S.A.

El cálculo de la concentración de material particulado, se realizó en base a las condiciones estándar de temperatura (T= 25°C ó 298,15 °K) y presión (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).

**Tabla N.º 3 Masa de metales en PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-SB-02, en agosto de 2019.**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02				
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	304	175	119	385	534
Arsénico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	10
Bario	Ba	µg/mtra	9	16	5	12	13
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350





«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02				
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019
Boro	B	µg/mtra	36	39	26	27	57
Calcio	Ca	µg/mtra	4890	2844	2354	7471	10041
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	<4	6	<4	<4	<4
Cobre	Cu	µg/mtra	38	24	21	88	81
Hierro	Fe	µg/mtra	1541	821	494	1660	2131
Potasio	K	µg/mtra	332	238	197	241	451
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	578	256	153	495	636
Manganeso	Mn	µg/mtra	203	92	49	181	214
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	212	186	206	173	225
Níquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5
Fósforo	P	µg/mtra	38	<35	<35	45	54
Plomo	Pb	µg/mtra	83	57	23	93	135
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	1047	863	625	1017	1119
Estaño	Sn	µg/mtra	24	<15	<15	<15	18
Estroncio	Sr	µg/mtra	13,2	7,4	7,1	16	21
Titanio	Ti	µg/mtra	5	3	2	6	9
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5
Zinc	Zn	µg/mtra	165	76	<45	154	179

Fuente: Informe de Ensayo N° AGO1166.R19, Laboratorio CERTIMIN S.A.

\*µg/mtra: microgramo por muestra

**Tabla N.º 4 Concentración de metales en PM<sub>10</sub> a condiciones estándar (25°C y 760 mmHg) en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-SB-02, en agosto de 2019.**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C				
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019
			<b>1047,9</b>	<b>1062,1</b>	<b>1049,2</b>	<b>1051,1</b>	<b>1058,4</b>
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	0,290	0,165	0,113	0,366	0,505
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,009
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,009	0,015	0,005	0,011	0,012
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,034	0,037	0,025	0,026	0,054
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	4,666	2,678	2,244	7,108	9,487
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,006	<LC	<LC	<LC



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C				
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019
			1047,9	1062,1	1049,2	1051,1	1058,4
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,036	0,023	0,020	0,084	0,077
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	1,471	0,773	0,471	1,579	2,013
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	0,317	0,224	0,188	0,229	0,426
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,552	0,241	0,146	0,471	0,601
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,194	0,087	0,047	0,172	0,202
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,202	0,175	0,196	0,165	0,213
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	0,036	<LC	<LC	0,043	0,051
<b>Plomo</b>	<b>Pb</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,079</b>	<b>0,054</b>	<b>0,022</b>	<b>0,088</b>	<b>0,128</b>
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,999	0,813	0,596	0,968	1,057
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	0,023	<LC	<LC	<LC	0,017
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,007	0,007	0,015	0,020
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	0,005	0,003	0,002	0,006	0,009
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	0,157	0,072	<LC	0,147	0,169

< LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio

**Tabla N.º 5 Concentración de metales en PM<sub>10</sub> a 10°C y 1 atm, en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire CA-SB-02, en agosto de 2019.**

Metal determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C					AAQC- Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019	
			995,2	1008,6	996,5	998,2	1005,2	
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	0,305	0,174	0,119	0,386	0,531	-
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,010	0,3
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,009	0,016	0,005	0,012	0,013	-
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,036	0,039	0,026	0,027	0,057	120
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	4,914	2,820	2,362	7,485	9,989	-
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,0059	<LC	<LC	<LC	0,5
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,038	0,024	0,021	0,088	0,081	50
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	1,548	0,814	0,496	1,663	2,120	4
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	0,334	0,236	0,198	0,241	0,449	-



«Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad»

Metal determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C					AAQC- Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			12/08/2019	13/08/2019	14/08/2019	15/08/2019	16/08/2019	
			995,2	1008,6	996,5	998,2	1005,2	
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,581	0,254	0,154	0,496	0,633	-
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,204	0,091	0,049	0,181	0,213	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,213	0,184	0,207	0,173	0,224	-
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	0,038	<LC	<LC	0,045	0,054	-
<b>Plomo</b>	<b>Pb</b>	<b>µg/m<sup>3</sup></b>	<b>0,083</b>	<b>0,057</b>	<b>0,023</b>	<b>0,093</b>	<b>0,134</b>	<b>0,50</b>
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	1,052	0,856	0,627	1,019	1,113	-
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	0,024	<LC	<LC	<LC	0,018	10
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,007	0,007	0,016	0,021	120
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	0,005	0,003	0,002	0,006	0,009	120
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	0,166	0,075	<LC	0,154	0,178	120

<LC: debajo del límite de cuantificación del método de ensayo de laboratorio



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

# **ANEXO N.º 3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**

REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE  
EQUIPOS AMBIENTALES

MUESTREADORES DE PARTÍCULAS HIVOL

1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO

Equipo : Muestreador de partículas	Medición : Flujo Volumétrico
Marca : TISCH	Flujo : 1.13
Modelo : HIVOL	Rango : 1.02 to 1.24 m3/min
Serie : P9327	Resolución : 0,056 m3/min
Código patrimonial : 60226409-0028	Exactitud : ± 3.0 %
Ubicación : CHAMPAMARCA - CERRO DE PASCO	Procedencia : USA

2. FECHA DE VERIFICACIÓN 29/03/2019 Próxima Verificación

3. LUGAR DE VERIFICACIÓN

4. MÉTODO DE VERIFICACIÓN La verificación se realizó según el procedimiento indicado en el manual de operación del fabricante<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>OPERATIONS MANUAL - TE-6000 Series, Particulate Matter 10 Microns and less U.S. EPA Federal Reference Number RFPS-0202-141 High Volume Air Sampler

5. TRAZABILIDAD Los resultados de la verificación tienen trazabilidad. Se utilizaron los siguientes patrones:

Descripción	Marca	Serie / Lote	Nº Certificado
VARIFLOW	TISCH	2974	2974
CALIBRADOR DE FLUJO	CHINOOK	C100207	LF-2282018

6. CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura (°C)	Temperatura (°K)	Presión Barométrica (mmHg)
4.0	277.0	459.3

7. RESULTADOS

Calibrador	
Slope (m)	Int (b)
1.01646	-0.00760

Pto	Orificio "H2O	Qa m3/min	Muestreador "H2O	Pf mmHg	Po/Pa	Tabla de verificación m3/min	% Diferencia
1	2.30	1.17	6.20	11.57	0.975	1.161	0.44
2	2.25	1.15	8.00	14.93	0.967	1.151	0.22
3	2.20	1.14	10.10	18.85	0.959	1.141	-0.03
4	2.15	1.13	12.10	22.58	0.951	1.131	-0.29
5	2.10	1.11	14.10	26.31	0.943	1.121	-0.57

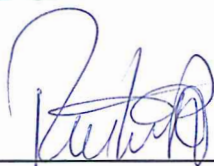
% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

Cálculos
$(Qa) = 1/m*(RAIZ(H2O*(Ta/Pa))-b)$
$(Po/Pa) = 1-Pf/Pa$
$\% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100$

8. CONCLUSIONES

Los resultados del presente documento son válidos únicamente para el objeto verificado.

El instrumento se encuentra en buen estado y dentro de las tolerancias establecidas por el fabricante.



Personal que realiza la verificación

Pedro Miranda Rodriguez



Especialista en operaciones  
técnicas ambientales

Magaly Mantilla Montenegro

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

1. DATOS GENERALES

UBICACIÓN:	PARAGSHA-CERRO DE PASCO	NÚMERO DE SERIE:	25509
MARCA:	CAMPBELL	CÓDIGO PATRIMONIAL:	602240380001
MODELO:	CR1000	FECHA DE CALIBRACIÓN:	28/03/2019
PARÁMETRO:	HUMEDAD/TEMPERATURA, DIR/VEL DE VIENTO, PRESIÓN ATMOSFÉRICA		

2. EQUIPOS DE CALIBRACIÓN

PATRON	MARCA	MODELO	CÓDIGO PRIMONIAL	N° SERIE	FECHA DE CALIBRACIÓN
DIRECCIÓN DE VIENTO	YOUNG	18112	672218340004		
VELOCIDAD DE VIENTO	YOUNG	18811	672218340005	4502	07/01/2019
HUMEDAD/TEMPERATURA	VAISALA	HM41	602292150006	P5120135	18/12/2018
CALIBRADOR DE FLUJO	BIOS	DEFENDER 520	67221834-0001	120977	31/07/2018

3. VERIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE VIENTO

VELOCIDAD DE VIENTO		SENSOR DE VELOCIDAD DE VIENTO		
VALOR GENERADOR (RPM)	VALOR GENERADOR (m/s) <sup>1</sup>	RESPUESTA DEL SENSOR (m/s)	(DIFERENCIA <math>\pm 0.3 \text{ m/s}</math>) <sup>2</sup>	ESTADO FINAL
100	0.49	0.49	0.0	CUMPLE
200	0.98	0.98	0.0	CUMPLE
300	1.47	1.47	0.0	CUMPLE
400	1.96	1.96	0.0	CUMPLE
500	2.45	2.45	0.0	CUMPLE
600	2.94	2.94	0.0	CUMPLE
700	3.43	3.42	0.0	CUMPLE
800	3.92	3.92	0.0	CUMPLE
900	4.41	4.41	0.0	CUMPLE
990	4.85	4.88	0.03	CUMPLE

1. Formula de conversión m/s = 0.00490 x rpm manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

2. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

4. VERIFICACIÓN DE LA DIRECCIÓN DE VIENTO

DIRECCIÓN DE VIENTO	SENSOR DE DIRECCIÓN DE VIENTO		
VALOR INDICADO (°)	RESPUESTA DEL SENSOR (°)	(DIFERENCIA <math>\pm 5^\circ</math>) <sup>3</sup>	ESTADO FINAL
0	3.2	3.2	CUMPLE
45	47.4	2.4	CUMPLE
90	90.3	0.3	CUMPLE
135	134.7	-0.3	CUMPLE
180	180.8	0.8	CUMPLE
225	224.1	-0.9	CUMPLE
270	270	0	CUMPLE
315	314.1	-0.9	CUMPLE
355	354.3	-0.7	CUMPLE

3. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008, manual de instrucciones sensor de viento Modelo 05103.

5. VERIFICACIÓN DE LA TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE	SENSOR DE TEMPERATURA		
VALOR INDICADO (C°)	RESPUESTA DEL SENSOR (C°)	(DIFERENCIA <math>\pm 0.5 \text{ C}^\circ</math>) <sup>4</sup>	ESTADO FINAL
18.6	18.9	0.3	CUMPLE
19.3	19.6	0.3	CUMPLE

4. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

6. VERIFICACIÓN DE LA HUMEDAD RELATIVA

HUMEDAD RELATIVA AMBIENTE	SENSOR DE HUMEDAD RELATIVA		
VALOR INDICADO (RH%)	RESPUESTA DEL SENSOR (RH%)	(DIFERENCIA <math>\pm 7 \text{ \%}</math>) <sup>5</sup>	ESTADO FINAL
34.6	36.1	1.5	CUMPLE
37.1	37.6	0.5	CUMPLE

5. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008.

7. VERIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	SENSOR DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA		
VALOR INDICADO (mmHg)	RESPUESTA DEL SENSOR (mmHg)	(DIFERENCIA <math>\pm 2.25 \text{ mmHg}</math>) <sup>6</sup>	ESTADO FINAL
459.5	459.3	-0.2	CUMPLE

6. QA Handbook for Air Measurement Systems Volume IV: Meteorological Measurements Version 2.0 (Final), Appendix C, Meteorological Measurement Methods Validation Criteria, Revision N°1 Date: 03/2008. Conversión 3 mb (2.25 mmHg).

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos de la calibración de estación meteorológica, se concluye que se encuentra dentro del error aceptable.

  
 Técnico en Calidad del Aire  
 Pedro Miranda Rodríguez

  
 Especialista en Operaciones Técnicas Ambientales  
 Magaly Mantilla Montenegro





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

## **ANEXO N.º 4 CADENA DE CUSTODIA**

**CERTIMIN S.A. V°B° FECHA**  
 RECEPCIÓN 1 : 19/08/2019  
 RECEPCIÓN 2 : 19/08/2019

*[Handwritten signature]*

P19-6033  
 AGO1566.E19

<b>Oefa</b>				<b>CADENA DE CUSTODIA - CALIDAD DE AIRE</b>					CUC: 6005-B-2019-401			TDR N°: <u>2371-2019</u>			PÁGINA 1 de 1					
<b>DATOS GENERALES</b>										<b>UBICACIÓN</b>						<b>DATOS DEL ENVIO</b>				
Nombre o Razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental										Dirección: Simon Bolivar						Enviado por: James Manolo Támara				
Dirección: Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603, 607, 615 - Jesús María										Distrito: Simon Bolivar						Fecha: 19/08/2019 Hora:				
Persona de contacto: Rulman Raphael Aliaga Martínez										Provincia: Pasco						Medio de Envío: Terrestre				
Teléfono/Anexo: 990574399										Departamento: Pasco						Aerolínea <input type="checkbox"/> Agencia <input type="checkbox"/>				
Correo Electrónico: <a href="mailto:raliaga@oefa.gob.pe">raliaga@oefa.gob.pe</a>																T. Privado <input type="checkbox"/>				
Referencia																Otro <input type="checkbox"/>				
<b>DATOS DEL MUESTREO</b>																				
<b>MUESTREO</b>						<b>PARÁMETROS (Marcar con "X")</b>											<b>CODIGO DE FILTRO</b>			
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		Partic (1)	Metales (2)											PM 10	PM 2.5	OTROS
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA															
	CA - SB - 02	12/08/2019	12:37	13/08/2019	12:27	X	X											800 A.R19	-	-
	CA - SB - 02	13/08/2019	12:36	14/08/2019	12:36	X	X											801 A.R19	-	-
	CA - SB - 02	14/08/2019	12:58	15/08/2019	12:42	X	X											802 A.R19	-	-
	CA - SB - 02	15/08/2019	12:48	16/08/2019	12:38	X	X											803 A.R19	-	-
	CA - SB - 02	16/08/2019	12:46	17/08/2019	12:46	X	X											804 A.R19	-	-
<b>OBSERVACIONES GENERALES</b>										<b>PARÁMETROS METEOROLÓGICOS (Marcar con "X")</b>										
										Humedad <input type="checkbox"/> Velocidad/Dirección <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> del Viento <input type="checkbox"/> Radiación <input type="checkbox"/>										
<b>RESPONSABLE 1</b>										<b>PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN DEL LABORATORIO</b>										
<b>FIRMA:</b>										<b>CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS SOLUCIONES CAPTADORAS</b>			<b>CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS</b>			<b>OBSERVACIONES</b>				
<b>RESPONSABLE 2</b>										SI NO			Fecha de Recepción:							
James Manolo Támara Trinidad										Envases adecuados <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Hora de Recepción:							
<b>RESPONSABLE DE GRUPO</b>										Con Ice pack <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Recibido por:							
<b>FIRMA:</b>										Dentro del tiempo de vida útil <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			Firma:							

**CERTIMIN S.A.**  
 23 AGO 2019  
 14:05  
**Recepción Ambiental**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

STEC: Subdirección Técnica  
Científica

«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

# **ANEXO N.º 5 INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO**



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA  
CON REGISTRO N° LE-022



INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19

**SOLICITANTE :** ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

**DOMICILIO LEGAL :** Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603  
Jesús María, Lima

**SOLICITADO POR :** Dirección de Evaluación Ambiental

**SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:** SSA N° 421-19

**REFERENCIA :** CUC: 0005-8-2019-401  
RS N°: 2371-2019  
Simon Bolivar / Pasco / Pasco  
Monitoreo Calidad de Aire

**FECHA DE MUESTREO :** 2019/08/12 al 2019/08/17

**MUESTRA TOMADA POR :** EL CLIENTE

**PROTOCOLO :** --

**TIPO DE MUESTRA:** Filtro

**NÚMERO DE MUESTRAS :** 5

**PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :** Filtro de Cuarzo de 8"x10"

**CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS :  
RECEPCIONADAS** Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.

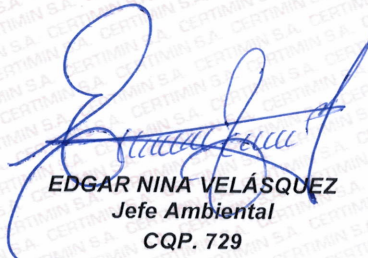
**FECHA DE RECEPCIÓN :** viernes, 23 de Agosto de 2019

**IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :** Según se indica

**FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :** 2019-08-23 al 2019-08-29

**FECHA DE REPORTE :** jueves, 29 de Agosto de 2019

**PERIODO DE CUSTODIA :** Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.



**EDGAR NINA VELÁSQUEZ**  
Jefe Ambiental  
CQP. 729

Lima, 29 de Agosto de 2019

"Prohíbe la reproducción total o parcial de este informe, sin autorización escrita de CERTIMIN S.A."  
"Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce".  
Los resultados corresponden a las muestras indicadas.  
El laboratorio no es responsable de la información proporcionada por el cliente.  
Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió por parte del cliente.



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

**RESULTADOS**

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MON0000 Fecha Monitoreo	MON0000 Tipo Muestra	MA1000 Codigo de Filtro* PM10	MA0216 Peso. Inicial* PM10 g	MA0216 Peso. Final* PM10 g	MA0216 Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 1229	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	CA-SB-02	Inicio: 2019-08-12 12:37 Fin: 2019-08-13 12:27	Filtro	0800A.R19	3.3372	3.3954	58200	2455
2	CA-SB-02	Inicio: 2019-08-13 12:36 Fin: 2019-08-14 12:36	Filtro	0801A.R19	3.3264	3.3577	31300	2319
3	CA-SB-02	Inicio: 2019-08-14 12:58 Fin: 2019-08-15 12:42	Filtro	0802A.R19	3.3362	3.3562	20000	2228
4	CA-SB-02	Inicio: 2019-08-15 12:48 Fin: 2019-08-16 12:38	Filtro	0803A.R19	3.3288	3.4189	90100	2495
5	CA-SB-02	Inicio: 2019-08-16 12:46 Fin: 2019-08-17 12:46	Filtro	0804A.R19	3.3197	3.3969	77200	2481



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Ag* Plata µg/Muestra	Incertidumbre Ag µg/Muestra	MA1510 Al* Aluminio µg/Muestra	Incertidumbre Al µg/Muestra	MA1510 As* Arsenico µg/Muestra	Incertidumbre As µg/Muestra	MA1510 Ba* Bario µg/Muestra	Incertidumbre Ba µg/Muestra	MA1510 Be* Berilio µg/Muestra	Incertidumbre Be µg/Muestra	MA1510 Bi* Bismuto µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	1 0.3		20 7		9 3		1 0.3		1 0.3		350 117
1	CA-SB-02	<1	--	304	49	<9	--	9	0.1	<1	--	<350
2	CA-SB-02	<1	--	175	28	<9	--	16	0.1	<1	--	<350
3	CA-SB-02	<1	--	119	19	<9	--	5	0.1	<1	--	<350
4	CA-SB-02	<1	--	385	63	<9	--	12	0.1	<1	--	<350
5	CA-SB-02	<1	--	534	88	10	0.1	13	0.1	<1	--	<350



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras			Elementos									
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	Incertidumbre Bi µg/Muestra	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
			B* Boro µg/Muestra	B µg/Muestra	Ca* Calcio µg/Muestra	Ca µg/Muestra	Cd* Cadmio µg/Muestra	Cd µg/Muestra	Co* Cobalto µg/Muestra	Co µg/Muestra	Cr* Cromo µg/Muestra	Cr µg/Muestra
Limite de Cuantificación LC		10	10	13	40	2	6	4	4	1	4	1
Limite de Detección LD		3	3	3	13	1	2	1	2	1	1	1
1	CA-SB-02	--	36	8	4890	221	<2	--	<6	--	<4	--
2	CA-SB-02	--	39	8	2844	139	<2	--	<6	--	6	1
3	CA-SB-02	--	26	5	2354	117	<2	--	<6	--	<4	--
4	CA-SB-02	--	27	6	7471	305	<2	--	<6	--	<4	--
5	CA-SB-02	--	57	12	10041	366	<2	--	<6	--	<4	--



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



Registro N°LE -022

**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

N°	Muestras	Elementos											
		Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Cu* Cobre µg/Muestra	Incertidumbre Cu µg/Muestra	MA1510 Fe* Hierro µg/Muestra	Incertidumbre Fe µg/Muestra	MA1510 K* Potasio µg/Muestra	Incertidumbre K µg/Muestra	MA1510 Hg* Mercurio µg/Muestra	Incertidumbre Hg µg/Muestra	MA1510 Li* Litio µg/Muestra	Incertidumbre Li µg/Muestra	MA1510 Mg* Magnesio µg/Muestra
		Limite de Cuantificación LC	5		15		75		20		2		9
		Limite de Detección LD	2		5		25		6.7		0.7		3
1	CA-SB-02		38	4	1541	186	332	42	<20	--	<2	--	578
2	CA-SB-02		24	2	821	93	238	30	<20	--	<2	--	256
3	CA-SB-02		21	2	494	54	197	25	<20	--	<2	--	153
4	CA-SB-02		88	8	1660	202	241	31	<20	--	<2	--	495
5	CA-SB-02		81	8	2131	270	451	56	<20	--	<2	--	636

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"





**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

N°	Muestras	Elementos											
		Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra	MA1510 Mn* Manganeso µg/Muestra	MA1510 Mo* Molibdeno µg/Muestra	MA1510 Na* Sodio µg/Muestra	MA1510 Ni* Niquel µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	MA1510 P* Fósforo µg/Muestra	
		Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	2 0.7	2 0.7	3 1	8 2.7	5 1.7	35 11.7	35 11.7	35 11.7	35 11.7	35 11.7	
1	CA-SB-02		34	203	8	<3	--	212	23	<5	--	38	2
2	CA-SB-02		13	92	4	<3	--	186	20	<5	--	<35	--
3	CA-SB-02		8	49	2	<3	--	206	22	<5	--	<35	--
4	CA-SB-02		28	181	7	<3	--	173	19	<5	--	45	2
5	CA-SB-02		38	214	8	<3	--	225	24	<5	--	54	3



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Pb* Plomo µg/Muestra	Incertidumbre Pb µg/Muestra	MA1510 Sb* Antimonio µg/Muestra	Incertidumbre Sb µg/Muestra	MA1510 Se* Selenio µg/Muestra	Incertidumbre Se µg/Muestra	MA1510 Si* Silicio µg/Muestra	Incertidumbre Si µg/Muestra	MA1510 Sn* Estaño µg/Muestra	Incertidumbre Sn µg/Muestra	MA1510 Sr* Estroncio µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC	12		9		55		60		15		0.3
	Limite de Detección LD	4		3		18		20		5		0.1
1	CA-SB-02	83	1	<9	--	<55	--	1047	153	24	3	13.2
2	CA-SB-02	57	1	<9	--	<55	--	863	130	<15	--	7.4
3	CA-SB-02	23	0.4	<9	--	<55	--	625	97	<15	--	7.1
4	CA-SB-02	93	2	<9	--	<55	--	1017	150	<15	--	16.0
5	CA-SB-02	135	3	<9	--	<55	--	1119	162	18	2	21.0



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos								
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	Incertidumbre Sr µg/Muestra	MA1510 Ti* Titanio µg/Muestra 1 0.3	Incertidumbre Ti µg/Muestra	MA1510 Tl* Talio µg/Muestra 60 20	Incertidumbre Tl µg/Muestra	MA1510 V* Vanadio µg/Muestra 2.5 0.8	Incertidumbre V µg/Muestra	MA1510 Zn* Zinc µg/Muestra 45 15	Incertidumbre Zn µg/Muestra
1	CA-SB-02	2.5	5	0.2	<60	--	<2.5	--	165	18
2	CA-SB-02	1.4	3	0.2	<60	--	<2.5	--	76	8
3	CA-SB-02	1.4	2	0.2	<60	--	<2.5	--	<45	--
4	CA-SB-02	3	6	0.2	<60	--	<2.5	--	154	17
5	CA-SB-02	4	9	0.4	<60	--	<2.5	--	179	20

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

**CONTROL DE CALIDAD**

Muestras QC		Elementos									
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA0216	MA0216	MA0216	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Peso. Inicial* g	Peso. Final* g	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582	Ag* µg/Muestra 1	Al* µg/Muestra 20	As* µg/Muestra 9	Ba* µg/Muestra 1	Be* µg/Muestra 1	Bi* µg/Muestra 350	B* µg/Muestra 10
1	Adición (% Recup.)	--	--	--	92.4	87.1	103.1	96.9	96.4	--	92.4
2	Adición Rango (%)	--	--	--	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	--	75.0 - 125.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	--	--	--	101.4	99.4	96.7	100.3	99.7	98.3	98.6
4	STD - Rango (%)	--	--	--	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
5	CA-SB-02 (Original)	3.3264	3.3577	31300	<1	175	<9	16	<1	<350	39
6	CA-SB-02 (Dup)	3.3197	3.3581	38400	<1	174	<9	16	<1	<350	39
7	Blanco	--	--	--	<1	<20	<9	<1	<1	<350	<10



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras QC		Elementos													
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Límite de Cuantificación LC	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Ca*	Cd*	Co*	Cr*	Cu*	Fe*	K*	Hg*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	
		µg/Muestra 40	µg/Muestra 2	µg/Muestra 6	µg/Muestra 4	µg/Muestra 5	µg/Muestra 15	µg/Muestra 75	µg/Muestra 20	µg/Muestra 2	µg/Muestra 9	µg/Muestra 2	µg/Muestra 3	µg/Muestra 8	
1	Adición (% Recup.)	91.6	96.9	98.2	98.2	94.2	85.8	86.7	93.3	96.4	89.3	76.9	99.6	94.7	
2	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	106.1	99.7	100.6	98.1	99.2	99.2	95.8	94.2	97.5	97.2	98.3	100.3	97.2	
4	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	
5	CA-SB-02 (Original)	2844	<2	<6	6	24	821	238	<20	<2	256	92	<3	186	
6	CA-SB-02 (Dup)	2835	<2	<6	6	23	814	239	<20	<2	258	91	<3	184	
7	Blanco	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20	<2	<9	<2	<3	<8	

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

Muestras QC		Elementos											
N°	Codigo de Servicio Elemento Unidad Limite de Cuantificación LC	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
		Ni*	P*	Pb*	Sb*	Se*	Si*	Sn*	Sr*	Ti*	Tl*	V*	Zn*
		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
		5	35	12	9	55	60	15	0.3	1	60	2.5	45
1	Adición (% Recup.)	97.3	87.1	87.6	94.2	109.8	92.9	92.4	93.4	96.9	97.3	96.2	82.7
2	Adición Rango (%)	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0	75.0 - 125.0
3	STD - Recuperación Obtenido (%)	100.3	99.4	97.5	95.3	106.9	102.8	100.0	97.1	97.2	97.8	98.6	98.1
4	STD - Rango (%)	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0	80.0-120.0
5	CA-SB-02 (Original)	<5	<35	57	<9	<55	863	<15	7.4	3	<60	<2.5	76
6	CA-SB-02 (Dup)	<5	<35	51	<9	<55	857	<15	7.3	3	<60	<2.5	75
7	Blanco	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3	<1	<60	<2.5	<45

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO  
DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE-022**



**INFORME DE ENSAYO  
N° AGO1166.R19**

Registro N°LE -022

**METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO**

N°	Analito	Denominación	Cod.Serv	(1) Norma o Referencia
1	Determinación de Peso: PM10_AV	Determinación de Peso: Filtro PM10 Alto Volumen	MA0216	NTP 900.030. 2003. Calidad de Aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM10 en la atmósfera (Alto Volumen).
2	Metales por ICP OES Filro PM10 Alto Volumen *	Metales por ICP OES Filro PM10 Alto Volumen	MA1510	EPA Compendium Method IO-3 4. 1999. Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma(ICP) Spectroscopy. Excepto Muestreo.

(\*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL-DA.

- (1) SMEWW: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.  
 APHA : American Public Health Association.  
 AWWA: American Water Works Association.  
 WEF : Water Environment Federation.  
 EPA : Environmental Protection Agency.  
 ASTM: American Society for Testing and Materials.  
 ISO: International Organization for Standardization.  
 NTP: Norma Técnica Peruana.  
 NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health.