



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»

## **Anexos del informe:**

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



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

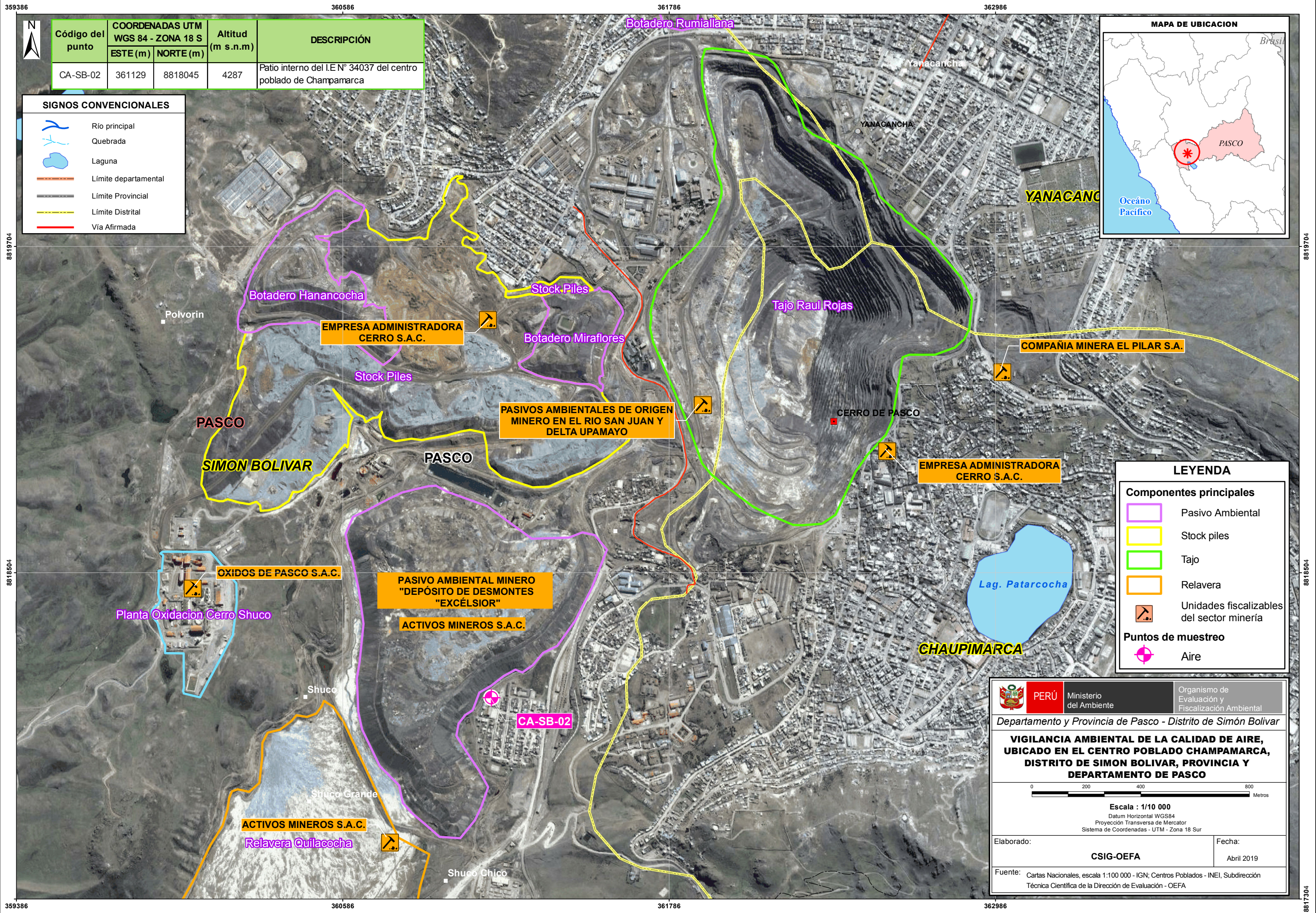
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

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**

**Componentes principales**

- Pasivo Ambiental
- Stock piles
- Tajo
- Relavera
- Unidades fiscalizables del sector minería

**Puntos de muestreo**

- 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: Abril 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

Dirección de Evaluación Ambiental

«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 ubicada en Simón Bolívar CA-SB-01 utilizados como referencia para la estación CA-SB-02 - marzo 2019**

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
25/03/2019 00:00	459,0	0,0	4,6	97,7	0,3	205,5
25/03/2019 01:00	458,5	0,0	4,7	97,8	0,2	318,6
25/03/2019 02:00	458,1	0,0	4,7	97,5	0,4	215,5
25/03/2019 03:00	458,1	0,0	4,6	98,1	0,3	166,5
25/03/2019 04:00	458,1	0,0	4,7	97,4	0,4	37,9
25/03/2019 05:00	458,1	0,0	4,6	97,8	0,4	19,5
25/03/2019 06:00	458,4	0,0	4,8	96,8	0,4	104,6
25/03/2019 07:00	458,7	0,0	5,1	92,7	0,6	89,8
25/03/2019 08:00	459,1	0,0	5,8	88,1	1,0	41,9
25/03/2019 09:00	459,3	0,2	7,2	80,1	0,9	47,7
25/03/2019 10:00	459,3	0,0	8,0	76,4	1,1	18,3
25/03/2019 11:00	459,2	0,8	6,2	83,0	1,5	191,8
25/03/2019 12:00	458,9	0,4	6,6	86,9	0,9	161,9
25/03/2019 13:00	458,3	0,0	8,6	76,2	0,6	189,4
25/03/2019 14:00	457,9	0,6	6,7	87,9	2,3	333,3
25/03/2019 15:00	457,7	0,8	6,5	87,3	1,6	329,6
25/03/2019 16:00	457,6	1,6	6,7	85,3	0,4	36,3
25/03/2019 17:00	457,7	0,0	7,5	76,4	0,7	179,3
25/03/2019 18:00	457,8	0,0	6,9	81,2	0,7	234,7
25/03/2019 19:00	458,2	0,0	5,8	91,2	0,9	229,4
25/03/2019 20:00	458,4	0,0	5,8	90,1	0,8	183,6
25/03/2019 21:00	458,5	0,0	5,7	92,0	0,5	141,4
25/03/2019 22:00	458,7	0,0	6,0	90,0	0,3	82,4
25/03/2019 23:00	458,6	0,0	6,0	90,1	0,2	46,4
26/03/2019 00:00	458,3	0,0	5,5	93,8	0,4	47,5
26/03/2019 01:00	457,9	0,0	5,2	95,0	0,5	51,6
26/03/2019 02:00	457,6	0,0	5,2	95,0	0,4	43,8
26/03/2019 03:00	457,4	0,0	4,9	96,8	0,7	10,8
26/03/2019 04:00	457,5	0,0	4,4	96,2	0,7	9,8
26/03/2019 05:00	457,6	0,0	4,6	96,5	0,4	29,1
26/03/2019 06:00	457,9	0,0	4,7	95,7	0,4	26,0
26/03/2019 07:00	458,3	0,2	5,7	89,5	0,7	26,0
26/03/2019 08:00	458,7	4,2	4,9	95,4	1,2	15,2
26/03/2019 09:00	458,8	0,8	6,1	93,9	1,0	21,7
26/03/2019 10:00	458,6	0,0	7,6	85,0	1,4	4,7
26/03/2019 11:00	458,3	0,0	9,2	72,4	1,5	20,2
26/03/2019 12:00	457,9	0,0	11,6	62,8	1,7	12,2
26/03/2019 13:00	457,3	0,0	12,6	59,1	1,8	21,7
26/03/2019 14:00	456,7	0,0	11,8	61,5	2,3	351,4
26/03/2019 15:00	456,4	0,0	11,1	66,5	1,9	4,7
26/03/2019 16:00	456,2	0,0	12,0	60,5	1,7	17,1
26/03/2019 17:00	456,8	0,0	8,7	74,7	1,1	153,7
26/03/2019 18:00	457,3	0,0	7,4	77,5	0,7	170,7
26/03/2019 19:00	457,8	8,0	6,2	86,1	1,1	344,0
26/03/2019 20:00	458,1	2,1	5,4	95,0	0,6	174,4
26/03/2019 21:00	458,5	0,4	6,0	89,1	0,8	145,4



**PERÚ**Ministerio  
del AmbienteOrganismo 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 y la Impunidad»

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
26/03/2019 22:00	458,7	0,0	5,2	95,5	1,0	183,1
26/03/2019 23:00	458,9	1,6	4,9	92,6	0,6	22,8
27/03/2019 00:00	458,6	0,2	4,3	91,1	0,4	124,5
27/03/2019 01:00	458,3	0,0	4,2	89,8	0,2	193,8
27/03/2019 02:00	458,1	0,0	4,4	88,7	0,1	276,4
27/03/2019 03:00	457,9	0,0	4,3	94,3	0,5	21,9
27/03/2019 04:00	457,9	0,0	4,2	94,8	0,5	39,4
27/03/2019 05:00	458,0	0,0	4,0	96,2	0,4	37,7
27/03/2019 06:00	458,4	0,0	3,9	97,5	0,7	8,8
27/03/2019 07:00	458,8	0,0	4,3	94,9	0,9	2,9
27/03/2019 08:00	459,2	0,0	5,6	87,1	0,8	12,8
27/03/2019 09:00	459,3	0,0	8,1	73,0	0,8	9,4
27/03/2019 10:00	459,3	0,0	8,2	72,8	1,3	32,2
27/03/2019 11:00	459,1	0,0	8,9	71,5	1,3	-
27/03/2019 12:00	458,8	2,7	9,6	70,2	1,2	29,5
27/03/2019 13:00	458,3	1,2	7,6	84,0	1,2	355,2
27/03/2019 14:00	458,0	8,5	8,5	79,7	0,7	351,6
27/03/2019 15:00	457,8	9,9	5,4	90,8	1,4	348,4
27/03/2019 16:00	457,8	0,6	6,7	92,0	0,8	36,7
27/03/2019 17:00	458,0	0,0	6,9	90,3	1,1	36,1
27/03/2019 18:00	458,2	0,0	6,0	94,3	0,9	36,2
27/03/2019 19:00	458,6	0,0	5,6	93,9	0,5	52,4
27/03/2019 20:00	459,0	0,0	5,6	91,2	0,6	49,3
27/03/2019 21:00	459,2	0,0	5,4	92,4	0,6	27,4
27/03/2019 22:00	459,3	1,2	5,1	95,6	0,8	39,7
27/03/2019 23:00	459,2	0,8	4,3	94,9	0,6	65,6
28/03/2019 00:00	459,0	0,0	4,1	94,4	0,4	41,1
28/03/2019 01:00	458,8	0,0	4,0	92,3	0,8	52,7
28/03/2019 02:00	458,7	3,6	3,0	94,8	1,1	45,8
28/03/2019 03:00	458,7	4,2	1,8	97,9	0,4	48,1
28/03/2019 04:00	458,7	2,6	1,8	97,7	0,7	51,1
28/03/2019 05:00	458,9	1,0	1,7	97,8	0,5	47,9
28/03/2019 06:00	459,3	0,4	2,2	96,5	0,0	107,4
28/03/2019 07:00	459,8	0,2	3,8	89,3	0,3	137,4
28/03/2019 08:00	460,1	0,0	5,3	82,7	1,1	67,2
28/03/2019 09:00	460,1	0,0	6,4	76,8	0,9	74,0
28/03/2019 10:00	459,7	0,0	8,2	69,7	1,3	-
28/03/2019 11:00	459,5	0,0	9,1	66,1	1,5	-
28/03/2019 09:00	459,4	0,0	9,5	64,3	1,6	-
28/03/2019 13:00	459,3	0,0	10,0	62,5	1,7	107,4
28/03/2019 14:00	458,8	0,0	10,9	58,5	1,7	74,2
28/03/2019 15:00	458,4	0,0	10,7	58,9	1,7	64,9
28/03/2019 16:00	458,1	0,0	10,1	61,8	1,7	66,7
28/03/2019 17:00	458,1	0,0	9,1	65,5	1,4	82,0
28/03/2019 18:00	458,4	0,0	7,1	73,1	1,3	56,9
28/03/2019 19:00	458,7	0,0	6,2	78,8	0,8	132,8
28/03/2019 20:00	459,2	0,0	5,7	80,3	1,1	141,6
28/03/2019 21:00	459,7	0,0	5,6	83,0	0,7	119,4





«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 (°)
28/03/2019 22:00	459,9	0,0	5,3	83,8	0,8	62,9
28/03/2019 23:00	460,0	0,0	5,2	83,0	0,5	87,3
29/03/2019 00:00	459,9	0,0	5,0	83,8	1,0	59,2
29/03/2019 01:00	459,5	0,0	4,7	87,5	1,0	131,8
29/03/2019 02:00	459,2	0,0	4,7	87,2	0,8	141,1
29/03/2019 03:00	458,9	0,0	4,4	89,5	0,5	87,9
29/03/2019 04:00	458,8	0,0	4,2	91,6	0,4	77,4
29/03/2019 05:00	458,8	0,0	4,2	91,3	0,5	80,8
29/03/2019 06:00	458,9	0,0	4,0	91,3	0,4	51,2
29/03/2019 07:00	459,3	0,0	4,1	89,2	0,4	73,1
29/03/2019 08:00	459,7	0,0	5,0	83,8	0,6	-
29/03/2019 09:00	459,9	0,0	5,5	81,1	0,7	-
29/03/2019 10:00	460,0	0,0	6,0	78,4	0,9	145,0
29/03/2019 11:00	459,9	0,0	6,6	75,3	1,1	140,9
29/03/2019 12:00	459,5	0,0	8,6	67,4	1,1	92,0
29/03/2019 13:00	459,0	0,2	8,6	70,5	1,3	92,7
29/03/2019 14:00	458,6	0,0	7,9	78,4	1,5	86,2
29/03/2019 15:00	458,3	0,0	8,5	69,8	1,7	57,1
29/03/2019 16:00	458,1	0,0	8,0	69,0	1,7	128,8
29/03/2019 17:00	458,1	0,0	7,7	71,3	1,3	61,6
29/03/2019 18:00	458,3	0,0	6,5	72,3	1,2	136,4
29/03/2019 19:00	458,5	0,0	5,7	75,8	0,6	102,0
29/03/2019 20:00	458,9	0,0	5,7	75,5	0,6	86,6
29/03/2019 21:00	459,2	0,0	5,5	75,5	0,9	53,9
29/03/2019 22:00	459,5	0,0	5,0	79,5	0,9	49,0
29/03/2019 23:00	459,7	0,0	4,6	82,1	0,8	51,3

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

(-) datos no registrados por la estación meteorológica.

**Tabla N.º 2. Cálculo de Volumen muestreado a 10°C y 25°C en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire, ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - marzo 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)
0099 A.R19	25/03/2019 10:10	26/03/2019 09:53	1423	6,0	458,2	0,947	1,132	1610,8	1037,3	985,1	15900	15,3
0100 A.R19	26/03/2019 10:03	27/03/2019 09:51	1428	7,0	458,0	0,948	1,135	1620,8	1039,5	987,2	16200	15,6
0101 A.R19	27/03/2019 10:03	28/03/2019 09:18	1395	5,3	458,8	0,947	1,131	1577,2	1019,5	968,2	16900	16,6
0102 A.R19	28/03/2019 09:35	29/03/2019 08:47	1392	6,1	458,3	0,947	1,132	1576,0	1014,7	963,7	19500	19,2

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

Fuente: Informe de Ensayo N° ABR1084.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).





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

**Tabla N.º 3. Masa de metales en PM<sub>10</sub> en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - marzo 2019**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02			
			25/03/2019	26/03/2019	27/03/2019	28/03/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	<20	25	<20	51
Arsénico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9
Bario	Ba	µg/mtra	2	2	2	2
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	90	195	10	<10
Calcio	Ca	µg/mtra	589	607	708	1330
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	21	34	28	30
Cobre	Cu	µg/mtra	13	44	27	84
Hierro	Fe	µg/mtra	253	322	302	428
Potasio	K	µg/mtra	<75	77	<75	<75
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	49	48	56	81
Manganeso	Mn	µg/mtra	13	13	14	24
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	152	255	74	76
Níquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5
Fósforo	P	µg/mtra	<35	<35	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	<12	<12	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	859	669	732	754
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	3.2	2.5	3.3	4
Titanio	Ti	µg/mtra	<1	<1	<1	1
Talio	Tl	µg/mtra	<60	<60	<60	<60
Vanadio	V	µg/mtra	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5
Zinc	Zn	µg/mtra	<45	<45	<45	<45

Fuente: Informe de Ensayo N° ABR1084.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 ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - marzo 2019**

Metal Determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C			
			25/03/2019	26/03/2019	27/03/2019	28/03/2019
			<b>1037.3</b>	<b>1039.5</b>	<b>1019.5</b>	<b>1015.6</b>
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,024	<LC	0,050





«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			
			25/03/2019	26/03/2019	27/03/2019	28/03/2019
			1037.3	1039.5	1019.5	1015,6
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,0019	0,0019	0,0020	0,0020
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,087	0,188	0,010	<LC
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	0,57	0,58	0,69	1,31
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	0,020	0,033	0,027	0,030
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,042	0,026	0,083
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	0,244	0,310	0,296	0,421
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,074	<LC	<LC
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,047	0,046	0,055	0,080
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,013	0,014	0,024
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,147	0,245	0,073	0,075
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,828	0,644	0,718	0,742
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,0031	0,0024	0,0032	0,0040
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,0010
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC

< 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 ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - marzo 2019**

Metal determinado en PM <sub>10</sub>		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C				AAQC- Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			25/03/2019	26/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	
			985,1	987,2	968,2	964,5	
Plata	Ag	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,025	<LC	0,053	-
Arsénico	As	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,3
Bario	Ba	µg/m <sup>3</sup>	0,0020	0,0020	0,0021	0,0021	-
Berilio	Be	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<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 10°C				AAQC-Ontario (µg/m <sup>3</sup> )
			25/03/2019	26/03/2019	27/03/2019	28/03/2019	
			<b>985,1</b>	<b>987,2</b>	<b>968,2</b>	<b>964,5</b>	
Boro	B	µg/m <sup>3</sup>	0,0914	0,1975	0,0103	<LC	120
Calcio	Ca	µg/m <sup>3</sup>	0,60	0,61	0,73	1,38	-
Cadmio	Cd	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m <sup>3</sup>	0,021	0,034	0,029	0,031	0,5
Cobre	Cu	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,045	0,028	0,087	50
Hierro	Fe	µg/m <sup>3</sup>	0,257	0,326	0,312	0,444	4
Potasio	K	µg/m <sup>3</sup>	<LC	0,078	<LC	<LC	-
Mercurio	Hg	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Litio	Li	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m <sup>3</sup>	0,050	0,049	0,058	0,084	-
Manganeso	Mn	µg/m <sup>3</sup>	0,013	0,013	0,014	0,025	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m <sup>3</sup>	0,154	0,258	0,076	0,079	-
Níquel	Ni	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fósforo	P	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Plomo	Pb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	0,50
Antimonio	Sb	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m <sup>3</sup>	0,872	0,678	0,756	0,782	-
Estaño	Sn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Estroncio	Sr	µg/m <sup>3</sup>	0,0032	0,0025	0,0034	0,0043	120
Titanio	Ti	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	0,0010	120
Talio	Tl	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m <sup>3</sup>	<LC	<LC	<LC	<LC	120

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





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 3 CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS**

**REPORTE DE VERIFICACIÓN INTERMEDIA DE  
EQUIPOS AMBIENTALES**

**MUESTREADORES DE PARTÍCULAS HIVOL**

**1. DESCRIPCIÓN DEL INSTRUMENTO**

<b>Equipo</b> : Muestreador de partículas	<b>Medición</b> : Flujo Volumétrico
<b>Marca</b> : TISCH	<b>Flujo</b> : 1.13
<b>Modelo</b> : HIVOL	<b>Rango</b> : 1.02 to 1.24 m3/min
<b>Serie</b> : P9327	<b>Resolución</b> : 0,056 m3/min
<b>Código patrimonial</b> : 60226409-0028	<b>Exactitud</b> : ± 3.0 %
<b>Ubicación</b> : CHAMPAMARCA - CERRO DE PASCO	<b>Procedencia</b> : 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
$(Qa) = 1/m*(RAIZ(H2O*(Ta/Pa))-b)$
$(Po/Pa) = 1-Pf/Pa$
$\% Diferencia = (Look Up Flow- Qa)/Qa*100$

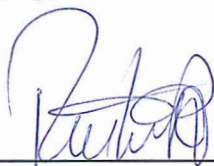
**8. CONCLUSIONES**

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

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 4 CADENA DE CUSTODIA**







PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación Ambiental

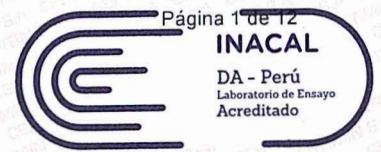
«Decenio de la igualdad de oportunidades para mujeres y hombres»  
«Año de la lucha contra la corrupción e impunidad»

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





**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° ABR1084.R19**

<b>SOLICITANTE :</b>	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL
<b>DOMICILIO LEGAL :</b>	Av. Faustino Sánchez Carrión N° 603 Jesús María, Lima
<b>SOLICITADO POR :</b>	Dirección de Evaluación Ambiental
<b>SOLICITUD DE SERVICIO AMBIENTAL:</b>	SSA N° 120-19
<b>REFERENCIA :</b>	CUC: 0010-3-2019-401 RS N°: 0420-2019 Simon Bolivar / Pasco / Pasco Monitoreo Calidad de Aire
<b>FECHA DE MUESTREO :</b>	2019/03/25 al 2019/03/29
<b>MUESTRA TOMADA POR :</b>	EL CLIENTE
<b>PROTOCOLO :</b>	--
<b>TIPO DE MUESTRA:</b>	Filtro
<b>NÚMERO DE MUESTRAS :</b>	4
<b>PRESENTACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>	Filtro de Cuarzo de 8"x10"
<b>CONDICIÓN DE LAS MUESTRAS : RECEPCIONADAS</b>	Muestras en buenas condiciones para los análisis solicitados.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN :</b>	jueves, 04 de Abril de 2019
<b>IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS :</b>	Según se indica
<b>FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO :</b>	2019-04-04 al 2019-04-11
<b>FECHA DE REPORTE :</b>	jueves, 11 de Abril de 2019
<b>PERIODO DE CUSTODIA :</b>	Hasta un mes. De acuerdo a las recomendaciones de la metodología o norma empleada.





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



INACAL  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

INFORME DE ENSAYO  
N° ABR1084.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 pg/Muestra 5582 1229	Incertidumbre Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	CA-SB-02	Inicio: 2019-03-25 10:10 Fin: 2019-03-26 09:53	Filtro	0099A.R19	3.4304	3.4463	15900	2189
2	CA-SB-02	Inicio: 2019-03-26 10:03 Fin: 2019-03-27 09:51	Filtro	0100A.R19	3.4222	3.4384	16200	2192
3	CA-SB-02	Inicio: 2019-03-27 10:03 Fin: 2019-03-28 09:18	Filtro	0101A.R19	3.4264	3.4433	16900	2199
4	CA-SB-02	Inicio: 2019-03-28 09:35 Fin: 2019-03-29 08:47	Filtro	0102A.R19	3.4630	3.4825	19500	2223





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



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INFORME DE ENSAYO  
N° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510
		Ag* Plata µg/Muestra	Ag µg/Muestra	Al* Aluminio µg/Muestra	Al µg/Muestra	As* Arsenico µg/Muestra	As µg/Muestra	Ba* Bario µg/Muestra	Ba µg/Muestra	Be* Berilio µg/Muestra	Be µg/Muestra	Bi* Bismuto µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC	1		20		9		1		1		350
	Limite de Detección LD	0.3		7		3		0.3		0.3		117
1	CA-SB-02	<1	--	<20	--	<9	--	2	0.04	<1	--	<350
2	CA-SB-02	<1	--	25	4	<9	--	2	0.04	<1	--	<350
3	CA-SB-02	<1	--	<20	--	<9	--	2	0.04	<1	--	<350
4	CA-SB-02	<1	--	51	8	<9	--	2	0.04	<1	--	<350





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



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° ABR1084.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	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Bi	B*	B	Ca*	Ca	Cd*	Cd	Co*	Co	Cr*	Cr
		µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
		10	3	40	13	2	1	6	2	4	1	
1	CA-SB-02	–	90	19	589	31	<2	–	<6	–	21	3
2	CA-SB-02	–	195	42	607	32	<2	–	<6	–	34	5
3	CA-SB-02	–	10	2	708	37	<2	–	<6	–	28	4
4	CA-SB-02	–	<10	–	1330	68	<2	–	<6	–	30	5

\*EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE 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**



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INFORME DE ENSAYO  
N° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

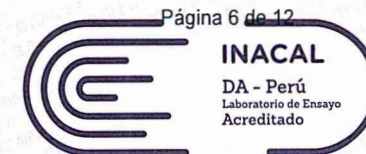
Muestras		Elementos										
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	MA1510 Cu* Cobre µg/Muestra	Incertidumbre Cu µg/Muestra	MA1510 Fe* Hierro µg/Muestra	Incertidumbre Fe µg/Muestra	MA1510 K* Potasio µg/Muestra	Incertidumbre K µg/Muestra	MA1510 Hg* Mercurio µg/Muestra	Incertidumbre Hg µg/Muestra	MA1510 Li* Litio µg/Muestra	Incertidumbre Li µg/Muestra	MA1510 Mg* Magnesio µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	5 2		15 5		75 25		20 6.7		2 0.7		9 3
1	CA-SB-02	13	1	253	27	<75	--	<20	-	<2	-	49
2	CA-SB-02	44	4	322	35	77	10	<20	-	<2	-	48
3	CA-SB-02	27	2	302	32	<75	--	<20	-	<2	-	56
4	CA-SB-02	84	8	428	46	<75	--	<20	-	<2	-	81

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUTE 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° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

N°	Muestras	Elementos									
		Incertidumbre Mg	MA1510 Mn*	Incertidumbre Mn	MA1510 Mo*	Incertidumbre Mo	MA1510 Na*	Incertidumbre Na	MA1510 Ni*	Incertidumbre Ni	MA1510 P*
	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
		2	13	1	<3	—	152	16	<5	—	<35
1	CA-SB-02	2	13	1	<3	—	255	27	<5	—	<35
2	CA-SB-02	3	14	1	<3	—	74	8	<5	—	<35
3	CA-SB-02	4	24	1	<3	—	76	8	<5	—	<35
4	CA-SB-02										





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



**INFORME DE ENSAYO  
N° ABR1084.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 Limite de Detección LD	12 4		9 3		55 18		60 20		15 5		0.3 0.1
1	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	859	129	<15	--	3.2
2	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	669	104	<15	--	2.5
3	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	732	112	<15	--	3.3
4	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	754	115	<15	--	4.1





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



**INFORME DE ENSAYO  
N° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

Muestras		Elementos								
N°	Codigo de Servicio Elemento Nombre de Analito Unidad	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre	MA1510	Incertidumbre
		Sr	Ti*	Ti	Tl*	Tl	V*	V	Zn*	Zn
	Nombre de Analito Unidad	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra
	Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD		1 0.3		60 20		2.5 0.8		45 15	
1	CA-SB-02	0.6	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--
2	CA-SB-02	0.5	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--
3	CA-SB-02	0.6	<1	--	<60	--	<2.5	--	<45	--
4	CA-SB-02	0.8	1	0.02	<60	--	<2.5	--	<45	--

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





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.)	--	--	--	102.7	109.8	91.1	96.4	103.1	--	78.2
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 (%)	--	--	--	113.3	102.2	105.0	99.2	105.8	102.2	99.4
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)	3.4222	3.4384	16200	<1	25	<9	2	<1	<350	195
6	CA-SB-02 (Dup)	3.4222	3.4381	15900	<1	24	<9	2	<1	<350	195
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° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

Muestras QC		Elementos													
N°	Codigo de Servicio	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510	MA1510
	Elemento	Ca*	Cd*	Co*	Cr*	Cu*	Fe*	K*	Hg*	Li*	Mg*	Mn*	Mo*	Na*	
	Unidad	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	µg/Muestra	
	Limite de Cuantificación LC	40	2	6	4	5	15	75	20	2	9	2	3	8	
1	Adición (% Recup.)	112.4	99.1	101.8	100.9	102.7	96.0	111.1	98.7	99.1	103.6	98.7	105.8	99.6	
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 (%)	117.2	101.7	104.7	101.9	104.4	102.8	108.3	99.2	100.0	112.2	101.1	105.0	105.8	
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)	607	<2	<6	34	44	322	77	<20	<2	48	13	<3	255	
6	CA-SB-02 (Dup)	596	<2	<6	35	45	325	82	<20	<2	52	13	<3	256	
7	Blanco	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20	<2	<9	<2	<3	<8	





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



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° ABR1084.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.)	100.9	104.0	102.7	101.8	100.0	121.8	96.0	104.7	101.3	103.1	99.6	106.7
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 (%)	106.4	100.6	98.9	105.6	98.3	115.0	102.2	105.2	102.5	104.7	101.9	101.9
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	<12	<9	<55	669	<15	2.5	<1	<60	<2.5	<45
6	CA-SB-02 (Dup)	<5	<35	<12	<9	<55	676	<15	2.5	<1	<60	<2.5	<45
7	Blanco	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3	<1	<60	<2.5	<45





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



**INACAL**  
DA - Perú  
Laboratorio de Ensayo  
Acreditado

**INFORME DE ENSAYO**  
**N° ABR1084.R19**

Registro N°LE -022

**METODOS DE ENSAYO Y CODIGOS DE SERVICIO**

N°	Descripción			
	Analito	Denominación	Cod.Serv	(1) Norma o Referencia
1	Determinación de Peso: PM10_AV	Determinación de Peso: Filtro PM10 Alto Volumen	MA0216	IC-MA-95 Rev.02 (Validado) 2017. Determinación de Peso: Filtro M10 y PM2.5 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) SMEVW: 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.





"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 03966601"



03966601