



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
mayo de 2019**



PERÚ

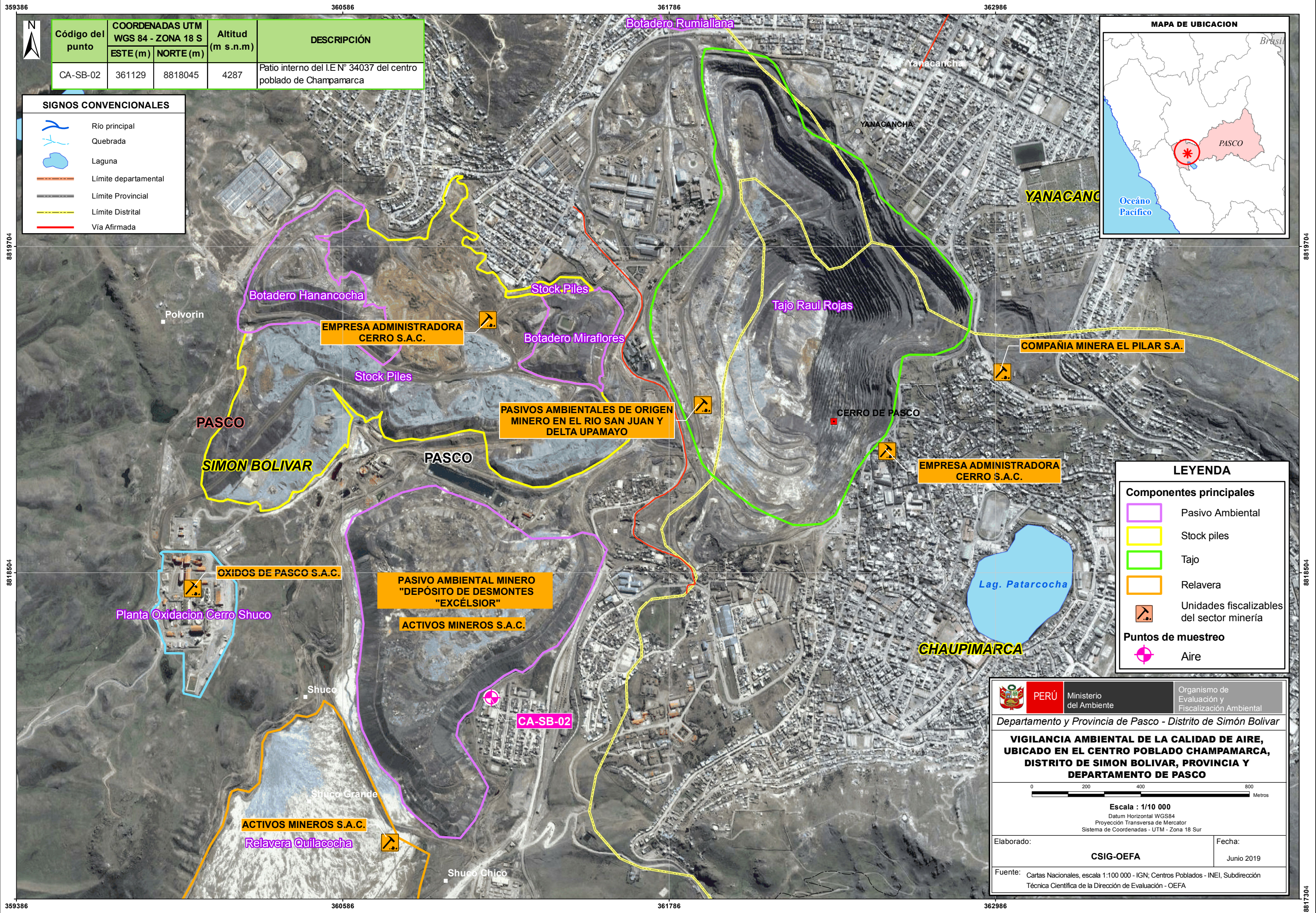
Ministerio
del Ambiente

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 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

0 200 400 800 Metros
 Escala : 1/10 000
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversa de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 Sur

Elaborado:	Fecha:
CSIG-OEFA	Junio 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 ubicada en Simón Bolívar CA-SB-01 utilizados como referencia para la estación CA-SB-02 – mayo 2019

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
20/05/2019 00:00	458,8	0,0	3,4	50,4	0,6	302,5
20/05/2019 01:00	458,5	0,0	3,4	46,6	0,6	284,6
20/05/2019 02:00	458,2	0,0	2,1	56,2	0,1	208,5
20/05/2019 03:00	458,0	0,0	0,5	70,9	0,0	360,0
20/05/2019 04:00	458,1	0,0	0,9	71,4	0,2	218,5
20/05/2019 05:00	458,3	0,0	-0,6	80,9	0,0	360,0
20/05/2019 06:00	458,7	0,0	-0,3	81,7	0,2	193,3
20/05/2019 07:00	459,0	0,0	2,8	63,4	0,3	219,8
20/05/2019 08:00	459,4	0,0	5,0	55,4	0,7	216,1
20/05/2019 09:00	459,5	0,0	7,9	47,2	1,1	203,5
20/05/2019 10:00	459,4	0,0	9,8	39,8	1,0	238,1
20/05/2019 11:00	459,2	0,0	10,5	33,9	1,1	332,2
20/05/2019 12:00	458,7	0,0	11,8	26,6	1,4	333,6
20/05/2019 13:00	458,2	0,0	11,8	28,1	0,9	334,3
20/05/2019 14:00	457,8	0,0	11,8	35,0	1,3	2,1
20/05/2019 15:00	457,5	0,0	10,5	42,3	1,5	25,6
20/05/2019 16:00	457,5	0,0	9,6	43,2	1,4	24,1
20/05/2019 17:00	457,6	0,0	8,9	49,6	0,9	45,3
20/05/2019 18:00	457,9	0,0	7,3	73,0	1,1	34,1
20/05/2019 19:00	458,4	2,4	5,9	88,9	1,0	20,0
20/05/2019 20:00	458,8	0,0	4,8	83,7	0,8	123,9
20/05/2019 21:00	459,0	0,0	5,1	85,2	0,6	29,5
20/05/2019 22:00	459,0	0,0	4,6	93,1	0,9	2,5
20/05/2019 23:00	458,9	0,0	4,1	90,0	0,6	347,4
21/05/2019 00:00	458,8	0,0	3,1	96,3	0,2	118,1
21/05/2019 01:00	458,4	0,0	2,6	98,9	0,2	186,7
21/05/2019 02:00	458,1	0,0	1,9	99,3	0,3	198,1
21/05/2019 03:00	457,8	0,0	1,0	99,3	0,3	197,4
21/05/2019 04:00	457,8	0,0	0,9	99,3	0,2	208,7
21/05/2019 05:00	458,0	0,0	0,1	99,3	0,4	196,7
21/05/2019 06:00	458,3	0,0	0,2	99,4	0,0	116,0
21/05/2019 07:00	458,7	0,0	1,9	99,2	0,3	192,8
21/05/2019 08:00	459,2	0,0	4,0	87,1	0,6	213,9
21/05/2019 09:00	459,4	0,0	6,0	68,6	0,8	220,7
21/05/2019 10:00	459,3	0,0	8,3	50,3	1,1	218,9
21/05/2019 11:00	458,9	0,0	9,1	52,2	1,3	-
21/05/2019 12:00	458,7	0,0	9,5	53,2	1,4	-
21/05/2019 13:00	458,4	0,0	9,9	54,1	1,5	30,1
21/05/2019 14:00	458,1	0,0	8,8	62,3	1,7	16,1
21/05/2019 15:00	457,8	0,0	8,6	63,2	1,5	29,8
21/05/2019 16:00	457,7	0,0	7,8	72,3	1,5	29,1
21/05/2019 17:00	457,9	0,0	6,5	80,8	1,0	40,2
21/05/2019 18:00	458,1	0,0	5,7	87,9	0,9	31,4
21/05/2019 19:00	458,5	0,0	5,1	94,0	0,8	39,1
21/05/2019 20:00	459,0	0,0	5,0	93,5	0,6	36,7
21/05/2019 21:00	459,1	0,0	5,0	93,1	0,7	30,4

**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 (°)
21/05/2019 22:00	459,3	0,0	4,7	95,1	0,6	2,9
21/05/2019 23:00	459,1	0,0	4,6	92,5	0,8	11,8
22/05/2019 00:00	459,0	0,0	3,7	96,7	0,6	29,3
22/05/2019 01:00	458,8	0,0	2,8	99,1	0,3	348,1
22/05/2019 02:00	458,6	0,0	3,0	97,6	0,4	6,3
22/05/2019 03:00	458,4	0,0	2,7	95,6	0,5	48,7
22/05/2019 04:00	458,5	0,0	2,5	97,2	0,2	31,4
22/05/2019 05:00	458,6	0,0	2,4	97,6	0,6	354,8
22/05/2019 06:00	458,9	0,0	2,0	96,7	0,5	326,2
22/05/2019 07:00	459,2	0,0	3,4	85,7	0,5	189,7
22/05/2019 08:00	459,5	0,0	6,0	70,7	0,4	178,9
22/05/2019 09:00	459,8	0,0	8,8	51,5	0,9	45,3
22/05/2019 10:00	459,7	0,0	10,1	46,1	1,2	39,6
22/05/2019 11:00	459,5	0,0	11,2	41,7	1,5	30,8
22/05/2019 12:00	459,1	0,0	11,3	42,9	1,6	25,8
22/05/2019 13:00	458,8	0,0	11,0	46,9	1,8	28,1
22/05/2019 14:00	458,3	0,0	11,1	50,9	1,9	27,8
22/05/2019 15:00	457,8	0,0	10,4	56,2	2,3	10,4
22/05/2019 16:00	457,7	0,0	8,7	69,7	2,0	22,5
22/05/2019 17:00	458,0	0,0	7,2	79,7	1,4	16,5
22/05/2019 18:00	458,3	0,0	6,4	85,8	1,3	24,9
22/05/2019 19:00	458,7	0,6	5,8	92,5	1,2	23,5
22/05/2019 20:00	459,0	0,0	5,4	94,5	1,2	10,8
22/05/2019 21:00	459,3	0,2	5,0	94,4	1,3	3,8
22/05/2019 22:00	459,3	0,0	4,9	90,9	0,8	26,6
22/05/2019 23:00	459,3	0,0	4,7	92,3	1,2	11,5
23/05/2019 00:00	459,0	0,0	4,6	89,6	1,3	17,1
23/05/2019 01:00	458,8	0,0	4,9	81,7	0,4	86,6
23/05/2019 02:00	458,6	0,0	4,6	86,6	0,3	49,6
23/05/2019 03:00	458,5	0,0	4,1	88,9	0,5	261,2
23/05/2019 04:00	458,5	0,0	3,4	93,2	0,2	237,4
23/05/2019 05:00	458,7	0,0	2,8	97,3	0,2	232,9
23/05/2019 06:00	458,9	0,0	2,4	98,7	0,2	217,0
23/05/2019 07:00	459,2	0,0	4,6	86,5	0,2	170,4
23/05/2019 08:00	459,6	0,0	6,3	78,6	1,0	36,0
23/05/2019 09:00	459,9	0,0	7,1	73,8	1,0	27,7
23/05/2019 10:00	459,8	0,0	10,1	55,7	1,1	58,7
23/05/2019 11:00	459,6	0,0	10,9	50,8	1,5	36,2
23/05/2019 12:00	459,2	0,0	11,5	47,6	2,2	3,9
23/05/2019 13:00	458,7	0,0	11,7	45,6	2,2	11,3
23/05/2019 14:00	458,0	0,0	12,1	45,0	1,9	14,2
23/05/2019 15:00	457,8	0,0	11,4	48,4	1,6	19,1
23/05/2019 16:00	457,9	0,0	10,3	57,9	1,6	64,0
23/05/2019 17:00	458,2	2,8	7,8	67,4	1,2	128,5
23/05/2019 18:00	458,6	0,2	6,4	80,1	0,6	163,3
23/05/2019 19:00	458,9	0,0	6,3	79,3	0,5	145,9
23/05/2019 20:00	459,3	0,0	5,7	87,8	0,8	58,5
23/05/2019 21:00	459,5	0,0	5,3	88,8	0,5	49,7

**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 (°)
23/05/2019 22:00	459,6	0,0	5,0	89,7	0,6	38,3
23/05/2019 23:00	459,5	0,0	5,0	89,1	0,2	59,9
24/05/2019 00:00	459,1	0,0	4,0	91,1	0,5	268,6
24/05/2019 01:00	458,8	0,0	2,8	91,8	0,4	282,4
24/05/2019 02:00	458,6	0,0	1,4	99,1	0,5	309,9
24/05/2019 03:00	458,4	0,0	1,2	99,3	0,1	186,2
24/05/2019 04:00	458,3	0,0	0,9	99,3	0,2	207,5
24/05/2019 05:00	458,4	0,0	0,7	99,3	0,2	115,8
24/05/2019 06:00	458,8	0,0	0,7	99,3	0,4	43,0
24/05/2019 07:00	459,2	0,0	1,8	99,3	0,6	353,7
24/05/2019 08:00	459,5	0,0	3,7	92,3	1,0	199,3
24/05/2019 09:00	459,6	0,0	5,6	80,6	1,0	208,9
24/05/2019 10:00	459,5	0,0	7,0	69,2	1,0	211,7
24/05/2019 11:00	459,3	0,2	9,2	53,4	1,0	355,8
24/05/2019 12:00	458,9	0,0	10,8	53,7	1,3	34,8
24/05/2019 13:00	458,4	0,0	11,5	51,2	1,3	54,3
24/05/2019 14:00	457,9	0,0	11,1	56,3	2,6	358,8
24/05/2019 15:00	457,6	0,0	10,3	65,7	2,2	7,1
24/05/2019 16:00	457,6	0,0	9,2	68,5	1,9	16,2
24/05/2019 17:00	457,8	0,0	7,1	76,9	2,2	16,5
24/05/2019 18:00	458,1	0,0	5,6	89,0	1,7	20,2
24/05/2019 19:00	458,5	0,0	5,2	90,9	1,1	28,4
24/05/2019 20:00	458,9	0,0	5,4	93,3	1,2	13,0
24/05/2019 21:00	459,1	0,0	5,3	93,0	1,2	15,7
24/05/2019 22:00	459,2	0,0	5,4	91,7	0,8	11,7
24/05/2019 23:00	459,0	0,0	5,2	93,3	0,6	30,4
25/05/2019 00:00	458,7	1,6	4,7	95,2	1,3	7,8
25/05/2019 01:00	458,5	0,0	4,5	96,3	1,4	14,6
25/05/2019 02:00	458,2	0,0	3,8	96,8	1,1	34,6
25/05/2019 03:00	458,0	0,0	3,3	96,1	0,7	11,6
25/05/2019 04:00	458,0	0,0	3,1	94,5	0,6	8,0
25/05/2019 05:00	458,2	0,0	3,0	92,9	0,5	8,8
25/05/2019 06:00	458,4	0,0	2,3	94,5	0,1	42,4
25/05/2019 07:00	458,8	0,0	4,4	85,3	0,4	60,8
25/05/2019 08:00	459,2	0,0	5,0	82,9	0,6	86,8
25/05/2019 09:00	459,3	0,0	6,3	74,9	0,9	17,7
25/05/2019 10:00	459,2	0,0	8,3	62,1	1,0	18,4
25/05/2019 11:00	459,0	0,0	8,7	58,8	1,5	1,6
25/05/2019 12:00	458,5	0,0	9,5	56,7	1,2	359,0
25/05/2019 13:00	458,1	0,0	10,4	54,3	1,6	8,5
25/05/2019 14:00	457,7	0,0	11,4	51,1	1,4	17,6
25/05/2019 15:00	457,4	0,0	10,8	57,4	2,5	354,8
25/05/2019 16:00	457,4	0,0	9,8	67,7	1,9	17,3
25/05/2019 17:00	457,7	0,0	7,6	72,7	1,8	6,9
25/05/2019 18:00	458,1	0,0	5,9	89,9	2,1	11,5
25/05/2019 19:00	458,6	0,0	5,5	92,4	1,4	22,5
25/05/2019 20:00	458,9	0,0	5,2	93,3	1,7	16,1
25/05/2019 21:00	459,2	0,0	5,1	93,3	0,7	54,9



«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 (°)
25/05/2019 22:00	459,3	0,0	5,3	92,1	0,9	11,9
25/05/2019 23:00	459,2	0,0	4,9	94,9	0,6	37,0

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 el centro poblado Champamarca Distrito de Simón Bolívar (CA-SB-02) – mayo 2019

Código de filtro	Fecha Inicio	Fecha Final	Periodo (minutos)	Temperatura ambiental (°C)	Presión ambiental (mm Hg)	Po/Pa	Flujo de muestreo (m ³ /min)	Volumen muestreado real (m ³)	Volumen muestreado 25°C (m ³)	Volumen muestreado 10°C (m ³)	ΔPeso (µg)	[PM ₁₀] (µg/m ³)
0461A,R19	20/05/2019 12:31	21/05/2019 11:31	1380	5,4	458,4	0,949	1,134	1564,6	1010,1	959,3	129800	128,5
0462A,R19	21/05/2019 11:42	22/05/2019 11:34	1432	5,8	458,8	0,949	1,135	1624,7	1048,3	995,6	57400	54,8
0463A,R19	22/05/2019 11:48	23/05/2019 11:46	1438	6,6	458,9	0,950	1,137	1634,9	1052,1	999,2	46800	44,5
0464A,R19	23/05/2019 11:57	24/05/2019 11:57	1440	5,7	458,9	0,950	1,135	1635,0	1055,6	1002,4	46500	44,1
0465A,R19	24/05/2019 12:07	25/05/2019 12:07	1440	6,2	458,5	0,950	1,136	1636,3	1053,6	1000,6	21500	20,4

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

Fuente: Informe de Ensayo N° MAY1169.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 PM₁₀ en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - mayo 2019

Metal Determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02				
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019
Plata	Ag	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1
Aluminio	Al	µg/mtra	120	125	173	115	91
Arsénico	As	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<10
Bario	Ba	µg/mtra	5	4	5	4	4
Berilio	Be	µg/mtra	<1	<1	<1	<1	<1
Bismuto	Bi	µg/mtra	<350	<350	<350	<350	<350
Boro	B	µg/mtra	13	<10	19	<10	11
Calcio	Ca	µg/mtra	1822	1883	3203	1492	1358
Cadmio	Cd	µg/mtra	<2	<2	3	<2	<2
Cobalto	Co	µg/mtra	<6	<6	<6	<6	<6
Cromo	Cr	µg/mtra	38	40	36	38	26
Cobre	Cu	µg/mtra	147	66	75	112	68
Hierro	Fe	µg/mtra	792	762	995	798	617
Potasio	K	µg/mtra	129	106	122	87	97
Mercurio	Hg	µg/mtra	<20	<20	<20	<20	<20
Litio	Li	µg/mtra	<2	<2	<2	<2	<2
Magnesio	Mg	µg/mtra	197	172	255	165	146
Manganeso	Mn	µg/mtra	76	53	86	65	48
Molibdeno	Mo	µg/mtra	<3	<3	<3	<3	<3
Sodio	Na	µg/mtra	174	137	200	110	199



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

Metal Determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02				
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019
Níquel	Ni	µg/mtra	<5	<5	<5	<5	<5
Fósforo	P	µg/mtra	<35	<35	<35	<35	<35
Plomo	Pb	µg/mtra	41	24	36	<12	<12
Antimonio	Sb	µg/mtra	<9	<9	<9	<9	<9
Selenio	Se	µg/mtra	<55	<55	<55	<55	<55
Silicio	Si	µg/mtra	528	654	726	667	620
Estaño	Sn	µg/mtra	<15	<15	<15	<15	<15
Estroncio	Sr	µg/mtra	4	4.3	7.2	3.7	3.5
Titanio	Ti	µg/mtra	2	3	3	2	2
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	69	53	83	66	55

Fuente: Informe de Ensayo N° MAY1169.R19, Laboratorio CERTIMIN S.A.

*µg/mtra: microgramo por muestra

Tabla N.º 4, Concentración de metales en PM₁₀ 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) - mayo 2019

Metal Determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C				
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019
			1010,1	1048,3	1052,1	1055,6	1053,6
Plata	Ag	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Aluminio	Al	µg/m ³	0,119	0,119	0,164	0,109	0,086
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Bario	Ba	µg/m ³	0,0049	0,0038	0,0048	0,0038	0,0038
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Boro	B	µg/m ³	0,013	<LC	0,018	<LC	0,010
Calcio	Ca	µg/m ³	1,80	1,80	3,04	1,41	1,29
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	0,00285	<LC	<LC
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Cromo	Cr	µg/m ³	0,038	0,038	0,034	0,036	0,025
Cobre	Cu	µg/m ³	0,146	0,063	0,071	0,106	0,065
Hierro	Fe	µg/m ³	0,784	0,727	0,946	0,756	0,586
Potasio	K	µg/m ³	0,128	0,101	0,116	0,082	0,092
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,195	0,164	0,242	0,156	0,139
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,075	0,051	0,082	0,062	0,046
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Sodio	Na	µg/m ³	0,172	0,131	0,190	0,104	0,189
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Fósforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Plomo	Pb	µg/m ³	0,041	0,023	0,034	<LC	<LC
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<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 ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 25°C				
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019
			1010,1	1048,3	1052,1	1055,6	1053,6
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Silicio	Si	µg/m ³	0,523	0,624	0,690	0,632	0,588
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0040	0,0041	0,0068	0,0035	0,0033
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0020	0,0029	0,0029	0,0019	0,0019
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC
Zinc	Zn	µg/m ³	0,0683	0,0506	0,0789	0,0625	0,0522

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

Tabla N.º 5, Concentración de metales en PM₁₀ a 10°C y 1 atm, en la estación de vigilancia ambiental de calidad del aire ubicada en Simón Bolívar (CA-SB-02) - mayo 2019

Metal determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C					AAQC-Ontario (µg/m ³)
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	
			959,3	995,6	999,2	1002,4	1000,6	
Plata	Ag	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	1
Aluminio	Al	µg/m ³	0,125	0,126	0,173	0,115	0,091	-
Arsénico	As	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,3
Bario	Ba	µg/m ³	0,0052	0,0040	0,0050	0,0040	0,0040	-
Berilio	Be	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,01
Bismuto	Bi	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Boro	B	µg/m ³	0,0136	<LC	0,0190	<LC	0,0110	120
Calcio	Ca	µg/m ³	1,90	1,89	3,21	1,49	1,36	-
Cadmio	Cd	µg/m ³	<LC	<LC	0,0030	<LC	<LC	0,025
Cobalto	Co	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Cromo	Cr	µg/m ³	0,040	0,040	0,036	0,038	0,026	0,5
Cobre	Cu	µg/m ³	0,153	0,066	0,075	0,112	0,068	50
Hierro	Fe	µg/m ³	0,826	0,765	0,996	0,796	0,617	4
Potasio	K	µg/m ³	0,134	0,106	0,122	0,087	0,097	-
Mercurio	Hg	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Litio	Li	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Magnesio	Mg	µg/m ³	0,205	0,173	0,255	0,165	0,146	-
Manganeso	Mn	µg/m ³	0,079	0,053	0,086	0,065	0,048	0,2
Molibdeno	Mo	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	120
Sodio	Na	µg/m ³	0,181	0,138	0,200	0,110	0,199	-
Níquel	Ni	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	0,1
Fósforo	P	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Plomo	Pb	µg/m ³	0,043	0,024	0,036	<LC	<LC	0,50
Antimonio	Sb	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	25
Selenio	Se	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10
Silicio	Si	µg/m ³	0,550	0,657	0,727	0,665	0,620	-
Estaño	Sn	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	10



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

Metal determinado en PM ₁₀		Unidad	CA-SB-02 - Volumen a 10°C					AAQC- Ontario (µg/m ³)
			20/05/2019	21/05/2019	22/05/2019	23/05/2019	24/05/2019	
			959,3	995,6	999,2	1002,4	1000,6	
Estroncio	Sr	µg/m ³	0,0042	0,0043	0,0072	0,0037	0,0035	120
Titanio	Ti	µg/m ³	0,0021	0,0030	0,0030	0,0020	0,0020	120
Talio	Tl	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	-
Vanadio	V	µg/m ³	<LC	<LC	<LC	<LC	<LC	2
Zinc	Zn	µg/m ³	0,072	0,053	0,083	0,066	0,055	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 fabricante¹.

¹OPERATIONS 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

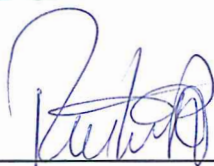
% Diferencia: Las directrices de la EPA indican que la diferencia porcentual debe estar dentro de ± 4%. Si es mayor puede deberse a fugas presente durante la verificación y debería ser verificado nuevamente.

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

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) ¹	RESPUESTA DEL SENSOR (m/s)	(DIFERENCIA $\pm 0.3 \text{ m/s}$) ²	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 $\pm 5^\circ$) ³	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 $\pm 0.5 \text{ C}^\circ$) ⁴	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 $\pm 7 \text{ \%}$) ⁵	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 $\pm 2.25 \text{ mmHg}$) ⁶	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



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

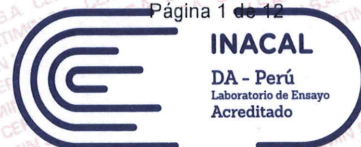
STEC: Subdirección Técnica
Científica

«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° MAY1169.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° 219-19

REFERENCIA : CUC: 0012-05-2019-401
RS N° 1268-2019
Simon Bolivar / Pasco / Pasco
Monitoreo Calidad de Aire

FECHA DE MUESTREO : 2019/05/20 al 2019/05/25

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 : miércoles, 29 de Mayo de 2019

IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS : Según se indica

FECHA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO : 2019-05-29 al 2019-06-06

FECHA DE REPORTE : jueves, 06 de Junio de 2019

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


EDGAR NINA VELASQUEZ
Jefe Ambiental
CQP. 729

Lima, 6 de Junio de 2019

"Prohibida 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° MAY1169.R19**

Registro N°LE -022

RESULTADOS

Muestras		Elementos						
N°	Codigo de Servicio Nombre de Analito Unidad Limite de Cuantificación LC Limite de Detección LD	MON0000	MON0000	MA1000	MA0216	MA0216	MA0216	Incertidumbre
		Fecha Monitoreo	Tipo Muestra	Codigo de Filtro* PM10	Peso. Inicial* PM10 g	Peso. Final* PM10 g	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra 5582 1229	Determinación de Peso: PM10_AV µg/Muestra
1	CA-SB-02	Inicio: 2019-05-20 12:31 Fin: 2019-05-21 11:31	Filtro	0461A.R19	3.1094	3.2392	129800	2757
2	CA-SB-02	Inicio: 2019-05-21 11:42 Fin: 2019-05-22 11:34	Filtro	0462A.R19	3.2581	3.3155	57400	2452
3	CA-SB-02	Inicio: 2019-05-22 11:48 Fin: 2019-05-23 11:46	Filtro	0463A.R19	3.0930	3.1398	46800	2411
4	CA-SB-02	Inicio: 2019-05-23 11:57 Fin: 2019-05-24 11:57	Filtro	0464A.R19	3.1324	3.1789	46500	2410
5	CA-SB-02	Inicio: 2019-05-24 12:07 Fin: 2019-05-25 12:07	Filtro	0465A.R19	3.1068	3.1283	21500	2241

3	CA-SB-02	<1	--	173	27	9	--	5	0.1	<1	--	<350
4	CA-SB-02	<1	--	115	18	9	--	4	0.1	<1	--	<350
5	CA-SB-02	<1	--	91	14	9	--	4	0.1	<1	--	<350

3	CA-SB-02	--	19	4	3203	154	3	0.1	<6	--	36	6
4	CA-SB-02	--	<10	--	1492	76	<2	--	<6	--	38	6
5	CA-SB-02	--	11	2	1358	70	<2	--	<6	--	26	4

3	CA-SB-02	75	7	995	114	122	16	<20	--	<-2	--	255
4	CA-SB-02	112	11	798	90	87	11	<20	--	<-2	--	165
5	CA-SB-02	68	6	617	68	97	13	<20	--	<-2	--	146

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas N° 845 - San Juan de Miraflores Telf.: (51-1) 205-5656 e-mail: certimin@certimin.pe

2	CA-SB-02	9	53	2	<3	--	137	15	<5	--	<35	--
3	CA-SB-02	13	86	3	<3	--	200	21	<5	--	<35	--
4	CA-SB-02	8	65	3	<3	--	110	12	<5	--	<35	--
5	CA-SB-02	7	48	2	<3	--	199	21	<5	--	<35	--

2	CA-SB-02	24	0.5	<9	--	<55	--	654	101	<15	--	4.3
3	CA-SB-02	36	0.5	<9	--	<55	--	726	111	<15	--	7.2
4	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	667	103	<15	--	3.7
5	CA-SB-02	<12	--	<9	--	<55	--	620	97	<15	--	3.5

2	CA-SB-02	0.5	3	0.1	<60	--	<2.5	--	53	5
3	CA-SB-02	1.4	3	0.1	<60	--	<2.5	--	83	8
4	CA-SB-02	0.7	2	0.1	<60	--	<2.5	--	66	7
5	CA-SB-02	0.7	2	0.1	<60	--	<2.5	--	55	5

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)	--	--	--	<1	125	<9	4	<1	<350	<10
6	CA-SB-02 (Dup)	--	--	--	<1	125	<9	4	<1	<350	<10
7	CA-SB-02 (Original)	3.1324	3.1789	46500	--	--	--	--	--	--	--
8	CA-SB-02 (Dup)	3.1324	3.1785	46100	--	--	--	--	--	--	--
9	Blanco	--	--	--	<1	<20	<9	<1	<1	<350	<10

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas N° 845 - San Juan de Miraflores Telf.: (51-1) 205-5656 e-mail: certimin@certimin.pe

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)	1883	<2	<6	40	66	762	106	<20	<2	172	53	<3	137
6	CA-SB-02 (Dup)	1881	<2	<6	39	66	761	102	<20	<2	178	53	<3	137
7	CA-SB-02 (Original)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	CA-SB-02 (Dup)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	Blanco	<40	<2	<6	<4	<5	<15	<75	<20	<2	<9	<2	<3	<8

CERTIMIN S.A. Av. Las Vegas N° 845 - San Juan de Miraflores Telf.: (51-1) 205-5656 e-mail: certimin@certimin.pe

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	
5	CA-SB-02 (Original)	<5	<35	24	<9	<55	654	<15	4.3	3	<60	<2.5	53
6	CA-SB-02 (Dup)	<5	<35	25	<9	<55	659	<15	4.3	3	<60	<2.5	54
7	CA-SB-02 (Original)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8	CA-SB-02 (Dup)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9	Blanco	<5	<35	<12	<9	<55	<60	<15	<0.3	<1	<60	<2.5	<45

- (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.



"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: 05917302"



05917302