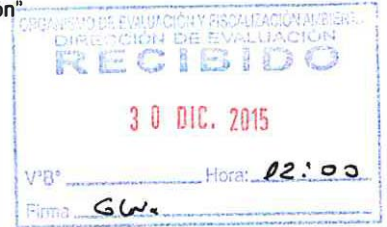




PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"**INFORME N° 260-2015-OEFA/DE-SDCA**

A : **GIULIANA BECERRA CELIS**
Directora de Evaluación

De : **ADY CHINCHAY TUESTA**
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

JOSÉ DANIEL IBARRA BASURTO
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de monitoreo ambiental de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín, realizado del 26 al 30 de octubre de 2015.

Fecha : Lima, 30 DIC. 2015

2015-201-045582

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

I. INFORMACIÓN GENERAL

a.	Zona	Ciudad de La Oroya Antigua, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.			
b.	Ámbito de influencia	Ciudad de La Oroya			
c.	Problemática de la zona	Presunta afectación de la calidad del aire por emisiones de dióxido de azufre (SO ₂), y material particulado, como consecuencia de las actividades del Complejo Metalúrgico de La Oroya de la empresa DOE RUN PERÚ S.R.L.			
d.	¿A pedido de qué se realizó la actividad?	Plan Operativo Institucional 2015.			
e.	¿Se realizó en el marco de un Espacio de Diálogo, Mesa de Diálogo o Mesa de Desarrollo?	SI		NO	X

II. DATOS DEL MONITOREO AMBIENTAL

		¿Superó los ECA u otras normas de referencia?						
a.	Monitoreo Ambiental	Aire	SÍ	X	NO		PM-2,5, plomo y arsénico.	
b.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo						
		No Participativo			X			
c.	Tipo de actividad	Programada en el PLANEFA, POI, entre otros planes de gestión.			SI	X	NO	
d.	Fecha de realización	Del 26 al 30 de octubre de 2015						





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

III. OBJETO

1. Presentar los resultados del monitoreo ambiental de calidad del aire realizado del 26 al 30 de octubre de 2015 en la ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

IV. ANTECEDENTES

2. Durante el año 2011, la Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), como parte de su Plan Operativo Institucional, realizó dos monitoreos de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, analizándose los parámetros dióxido de azufre (SO₂) y material particulado menor a diez micras (PM-10). El primer monitoreo se efectuó del 16 al 23 de febrero de 2011 (época húmeda) y el segundo del 19 al 24 de setiembre de 2011 (época seca). Los resultados de estos monitoreos no excedieron los respectivos Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Asimismo, durante dichos monitoreos, el Complejo Metalúrgico de La Oroya (en adelante, el CMLO) se encontraba paralizado, por lo que los resultados obtenidos durante los monitoreos evidenciaban el estado de la calidad del aire sin influencia del CMLO.
3. Del 5 al 9 de junio de 2012, como parte de su Plan Operativo Institucional, la Dirección de Evaluación del OEFA realizó un tercer monitoreo de calidad del aire de los parámetros SO₂ y PM-10 y la evaluación de ruido ambiental. Los resultados de estos monitoreos no excedieron los respectivos Estándares de Calidad Ambiental. El monitoreo se realizó cuando el CMLO se encontraba inoperativo.
4. Mediante Resolución N° 251-2012-MEM-DGM/V del 26 de julio de 2012, el Ministerio de Energía y Minas (MINEM) autorizó la continuidad de operaciones (reinicio) de los circuitos de zinc y plomo del Complejo Metalúrgico La Oroya. De esa manera, el 28 de julio de 2012 se reiniciaron las actividades operativas en el CMLO, correspondientes al circuito de zinc (el circuito de plomo se reactivaría posteriormente), por lo que el día 30 de julio de 2012, la Dirección de Evaluación del OEFA, trasladó una unidad móvil de calidad del aire para la medición continua de dióxido de azufre (SO₂) y material particulado menor a 10 micras (PM-10). De esa manera, desde agosto del 2012 la unidad móvil del OEFA, estuvo ubicada en la Calle 03 de febrero (costado del mercado nuevo de La Oroya - Antigua), donde realizó el monitoreo de dichos parámetros, finalizando en julio de 2014.
5. Para el año 2015, en el marco de la función de control y vigilancia de la calidad ambiental realizada por la Dirección de Evaluación del OEFA, se programó realizar monitoreos trimestrales de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, realizándose un primer monitoreo del 7 al 12 de abril y un segundo monitoreo del 2 al 7 de julio. El tercer monitoreo se realizó del 26 al 30 de octubre.



V. CONTEXTO

V.1. Ámbito de monitoreo

6. El monitoreo de calidad de aire se realizó en el ámbito de influencia de las operaciones propias del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO), compuesto por un conjunto de fundiciones y refinerías. El CMLO maneja tres circuitos independientes pero totalmente integrados para el procesamiento de cobre, plomo y zinc y un subcircuito para el procesamiento de metales preciosos.
7. Las operaciones del CMLO reiniciaron en julio de 2012 hasta julio de 2014, estando operativos los circuitos de zinc (desde agosto 2012) y plomo (desde noviembre 2012)¹. Sin embargo, de acuerdo a la Declaración Estadística Mensual presentada por el Titular del CMLO ante el Ministerio de Energía y Minas (Minem) concerniente al mes de octubre de 2015, se declararon diferentes productos y subproductos obtenidos a partir de los procesos de refinación y fundición². Efectivamente, durante el periodo de monitoreo se verificó la presencia de emisiones provenientes del CMLO (ver Anexo N° 2 registro fotográfico), por lo que dicho complejo se encontraría operativo durante la ejecución del presente monitoreo.
8. Asimismo, se observó que las calles aledañas al punto de monitoreo se encuentran pavimentadas y con presencia de tránsito vehicular, compuesto por vehículos livianos y pesados, circulando tanto al interior de la ciudad de La Oroya como por la Carretera Central, la cual pasa a aproximadamente 20 metros al norte de la estación de monitoreo.
9. Cabe indicar que el monitoreo se programó para iniciar el domingo 25 de octubre y finalizar el viernes 30 de octubre de 2015. Sin embargo, durante el primer periodo de monitoreo (del 25 al 26 de octubre) no se pudo completar las 24 horas de medición por inconvenientes respecto al servicio eléctrico requerido para el funcionamiento de los equipos de monitoreo. Por lo tanto, en el presente informe se reportan los resultados obtenidos del 26 al 30 de octubre de 2015. En el Anexo N° 5 se muestra el registro de incidencias respectivo.

V.2. Estación de monitoreo

10. Para la ejecución del monitoreo de calidad de aire se instaló una unidad móvil en la Calle 3 de Febrero S/N (al lado este del mercado 3 de Febrero); para ello, los profesionales de la Dirección de Evaluación del OEFA realizaron las coordinaciones respectivas ante la Municipalidad Provincial de Yauli - La Oroya. En la tabla N° 1 se indica el código, descripción y ubicación del punto donde se estableció la estación de monitoreo (unidad móvil). Asimismo, en el Anexo N° 1 se muestra su mapa de ubicación.



- 1 Informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAMCMLO, "Evaluación final del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de la unidad minera La Oroya (Complejo Metalúrgico de la Oroya – CMLO), y su Anexo N° 1, el Plan de Adecuación de las Actividades Minero-Metalúrgicas a los Estándares de Calidad Ambiental del Aire".
- 2 La Declaración Estadística Mensual sobre la producción del Complejo Metalúrgico La Oroya, presentada por Doe Run Perú S.R.L. en Liquidación en Marcha, se encuentra disponible en el Intranet del portal web del Ministerio de Energía y Minas.

Tabla N° 1. Descripción de la estación de monitoreo de calidad de aire

Código de estación	Descripción	Ubicación en coordenadas UTM Zona 18L – WGS84		Altitud (m.s.n.m)
		Norte (m)	Este (m)	
CA-LO-01	Esquina calle Arequipa con mercado 3 de Febrero - La Oroya Antigua	8 726 232	401 959	3 719

Fuente: Elaboración propia

11. De acuerdo con la tabla anterior, cabe indicar que la ubicación de la estación de monitoreo responde al seguimiento que se le hace a dicho punto desde el 2011, periodo desde el cual se tiene información relevante que ha sido obtenida por la Dirección de Evaluación del OEFA. Asimismo, el referido punto de monitoreo de calidad del aire se ubica aproximadamente a 500 metros del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO).

VI. METODOLOGÍA

VI.1. Equipos y métodos

12. Para la medición de material particulado (PM-10 y PM-2,5) se utilizó muestreadores de alto volumen mientras que para la medición de dióxido de azufre (SO₂) se utilizó un analizador automático. Para la medición de velocidad y dirección de viento, humedad relativa, temperatura y presión, se instaló una estación meteorológica. La tabla N° 2 contiene la descripción de los equipos, parámetros y método de análisis.
13. La metodología y criterios utilizados para el monitoreo ambiental de la calidad del aire consideraron lo señalado en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos³.

Tabla N° 2. Equipos de monitoreo y metodología utilizada

Equipos	Marca	Modelo	Parámetro	Método de Análisis
Muestreador para partículas menores a 10 micras	Thermo	G10557	Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	Separación inercial / filtración (gravimetría)
Muestreador para partículas menores a 2,5 micras	Thermo	G10557	Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)	
Analizador automático de gases ambientales	Thermo	43i	Dióxido de azufre (SO ₂)	Fluorescencia ultravioleta
Estación meteorológica	Campbell	CR 1000	<ul style="list-style-type: none">• Velocidad y dirección de viento.• Humedad relativa.• Temperatura ambiente.• Presión barométrica.	-

Fuente: Elaboración propia

³ R.D. 1404/2005/DIGESA/SA, "Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Gestión de Datos" de fecha 07 de setiembre de 2005.

VI.2. Estándares de comparación

14. Los resultados del monitoreo de los contaminantes atmosféricos PM-10, PM-2,5 y SO₂, fueron comparados con los Estándares Nacionales de Calidad del Aire (ECA), establecidos en el Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM, tal como se indica en la tabla N° 3⁴.
15. Los resultados obtenidos para plomo se compararon de manera referencial con el valor para 24 horas establecido en los Criterios de Calidad Ambiental del Aire de Ontario – Canadá (AAQC)⁵, debido a que la normativa nacional en el caso de plomo solo cuenta con ECA para periodos mensual y anual (tabla N° 3). En el caso de los demás metales, los resultados también fueron comparados con los AAQC de Ontario, puesto que no se cuenta con valores establecidos como ECA en la normativa nacional.

Tabla N° 3. Estándares de comparación de calidad ambiental del aire

Parámetro	Periodo	Forma del Estándar		Norma
		Valor (µg/m ³)	Formato	
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	365	No exceder más de 1 vez al año	Decreto Supremo N° 074-2001-PCM
Material particulado menor a 10 micras (PM-10)	24 horas	150	No exceder más de 3 veces al año	
Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)	24 horas	25	Promedio aritmético	Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM
Plomo (Pb)	24 horas	0,5	-	Ontario's Ambient Air Quality Criteria (AAQC)

Fuente: Elaboración propia

VII. ANÁLISIS DE RESULTADOS

VII.1. Dióxido de azufre (SO₂)

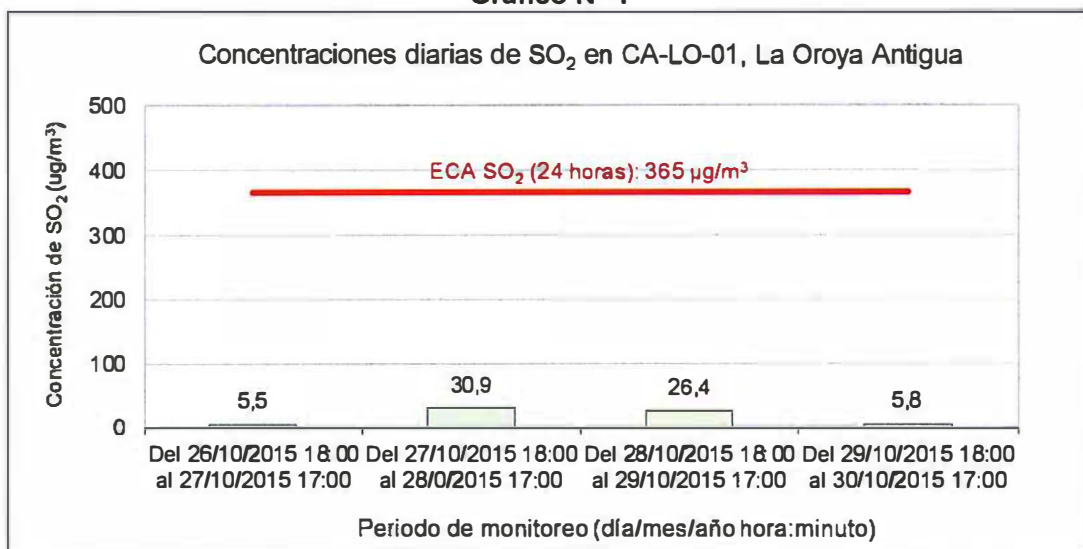
16. El gráfico N° 1 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones diarias de dióxido de azufre (SO₂) en la estación CA-LO-01 (ciudad de La Oroya Antigua). Las concentraciones no excedieron el Estándar de Calidad Ambiental para SO₂ equivalente a 365 µg/m³ para un periodo de 24 horas (D.S. N° 074-2001-PCM). El mínimo valor obtenido fue de 5,5 µg/m³ y el máximo fue de 30,9 µg/m³.

⁴ Tal como se indica en el informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/CMLO el ECA para SO₂ a aplicarse en el caso de las operaciones del CMLO para un periodo diario es de 365 µg/m³. Esto se sustenta en el tercer párrafo del artículo 4° del D.S. N° 003-2014-MINAM, en el que señala que les resulta aplicable el ECA vigente antes de la aprobación del nuevo ECA, es decir el ECA considerado en la R.M. N° 257-2006-MEM/DM será aplicado en la Unidad Minera La Oroya – Complejo Metalúrgico La Oroya, hasta que cumpla su plazo de adecuación (14 años). Luego de ello deberán cumplir el nuevo ECA de 80 µg/m³ (promedio diario).

⁵ "Ontario's Ambient Air Quality Criteria", de abril de 2012. Los criterios locales de calidad del aire, fueron establecidos por el Ministerio del Ambiente de Ontario, donde se establece estándares para un gran número de agentes tóxicos del aire. "Estos estándares se basan en la mejor información científica disponible y se establecen a un nivel que salvaguarda la salud humana y el ambiente natural" (Guía para la Evaluación de Impactos de la Calidad del Aire por Actividades Minero Metalúrgicas, del Ministerio de Energía y Minas, 2007).



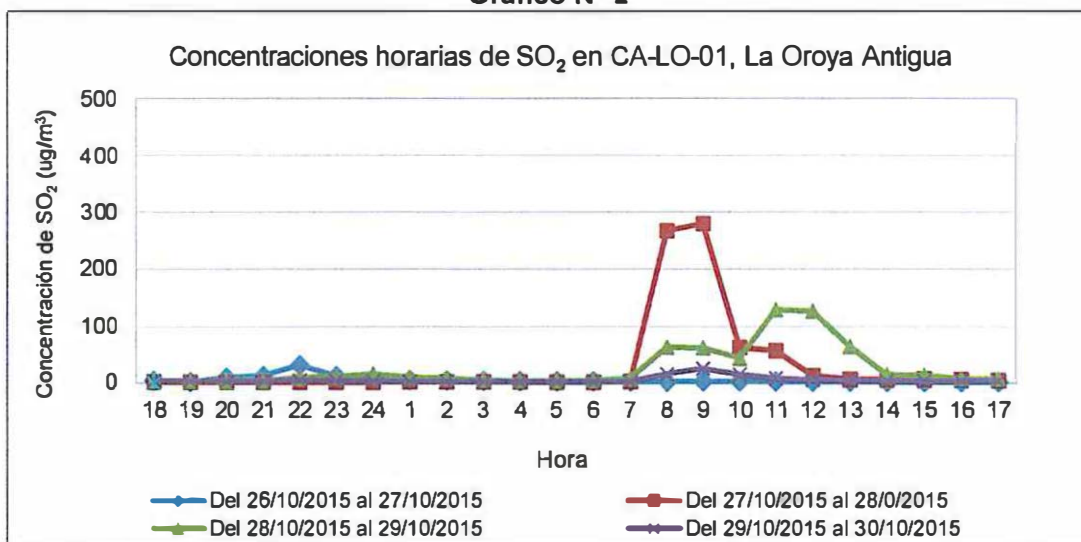
Gráfico N° 1



Fuente: Elaboración propia

17. El gráfico N° 2 muestra las concentraciones horarias de SO₂, reportadas en la estación CA-LO-01. Las concentraciones horarias más elevadas se dieron principalmente en los periodos de monitoreo del 27 al 28 de octubre y del 28 al 29 de octubre, entre las 8 y 13 horas, reportándose una máxima concentración a las 9 horas del día 28 de octubre, equivalente a 279,6 ug/m³. Esto podría haberse debido a que durante esas horas se pudo haber dado una mayor intensidad en las emisiones provenientes del Complejo Metalúrgico de La Oroya.

Gráfico N° 2



Fuente: Elaboración propia

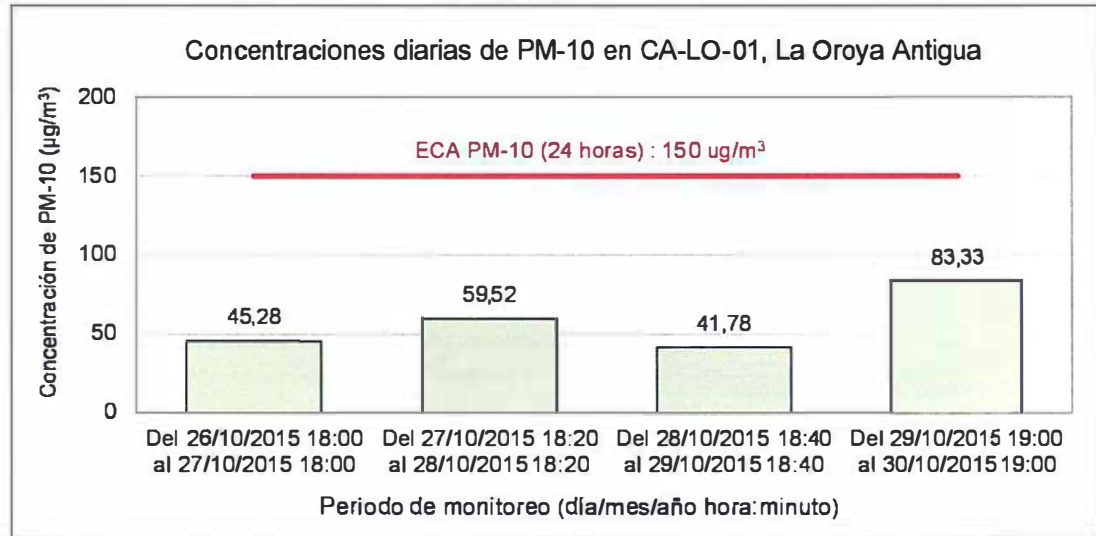
VII.2. Material particulado menor a 10 micras (PM-10)

18. El gráfico N° 3 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones diarias de PM-10 en la estación CA-LO-01. Las concentraciones no excedieron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM-10 equivalente a 150 ug/m³ para un periodo de 24 horas (D.S.



N° 074-2001-PCM). El mínimo valor obtenido fue de $41,78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el máximo fue de $83,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Las concentraciones se encontraron entre 28 % y 56 % del valor del ECA.

Gráfico N° 3



Fuente: Elaboración propia

VII.3. Material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5)

19. El gráfico N° 4 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones diarias de PM-2,5 en la estación CA-LO-01. Las concentraciones excedieron el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM-2,5 equivalente a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas (D.S. N° 003-2008-MINAM), durante todos los periodos de monitoreo. La concentración máxima se reportó durante el periodo de monitoreo del 29 al 30 de octubre con un valor de $49,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 veces el valor del ECA).
20. Los elevados niveles de PM-2,5 podrían haber sido consecuencia del aporte de las emisiones provenientes del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO)⁶. Asimismo, el tránsito vehicular que circula al interior de la ciudad de la Oroya y principalmente por la Carretera Central podrían constituir una fuente de emisiones de PM-2,5, considerando que por dicha vía circula una gran cantidad de vehículos pesados y que gran parte del PM-2,5 que se forma a partir de la combustión generada por vehículos, se origina a partir de vehículos con motores diésel, principalmente buses y camiones⁷.



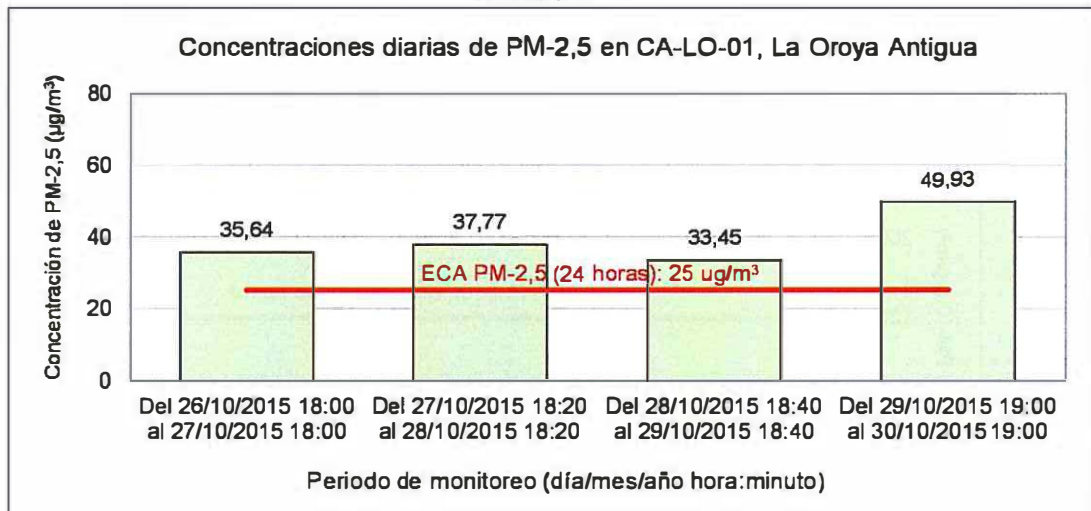
4

⁶ En el Informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAMCMLO, "Evaluación final del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de la unidad minera La Oroya (Complejo Metalúrgico de la Oroya – CMLO), y su Anexo N° 1, el Plan de Adecuación de las Actividades Minero-Metalúrgicas a los Estándares de Calidad Ambiental del Aire", se indica que durante la operación del CMLO, la calidad del aire se verá afectada por la emisión, entre otros contaminantes, de material particulado producto de los procesos de cobre, plomo, zinc y metales preciosos.

⁷ O' Ryan, R., Larraguibel L. "Contaminación del aire en Santiago: ¿qué es, qué se ha hecho, qué falta?". Revista *Perspectivas* (Departamento de Ingeniería Industrial, Universidad de Chile), vol. 4, N° 1, (pp. 153-191).

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
 "Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Gráfico N° 4

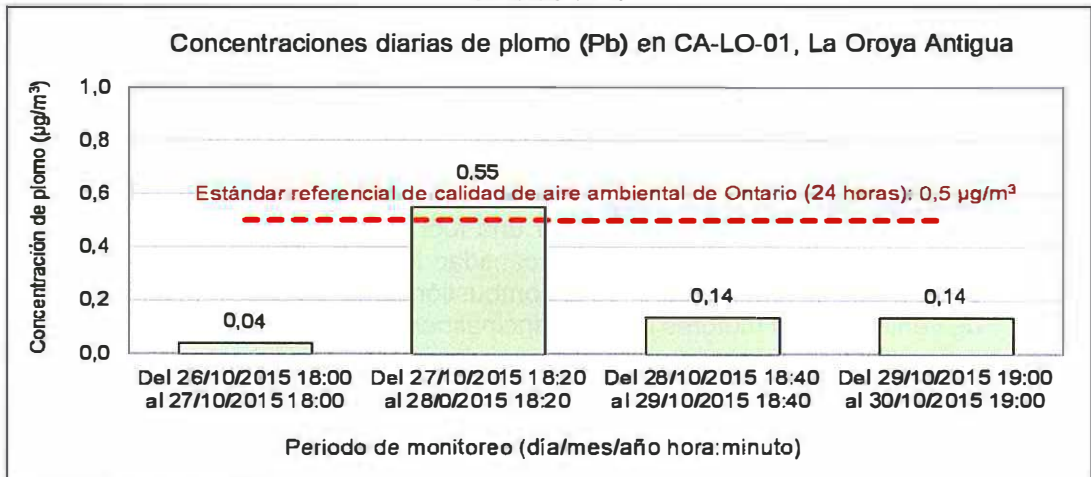


Fuente: Elaboración propia

VII.4. Metales

21. El gráfico N° 5 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones diarias de plomo (Pb) en la estación CA-LO-01. Las concentraciones excedieron el Estándar Referencial de Calidad Ambiental de Ontario equivalente a 0,5 µg/m³ para un periodo de 24 horas, durante el periodo de monitoreo del 27 al 28 de octubre con una concentración de 0,55 µg/m³. Este elevado nivel de plomo podría haber sido principalmente consecuencia tanto de las emisiones provenientes de CMLO⁸ como de la resuspensión, por acción del viento, del polvo de los suelos en zonas cercanas al CMLO con presencia de plomo⁹.

Gráfico N° 5



Fuente: Elaboración propia



Handwritten signature or initials.

⁸ Las emisiones del elemento plomo en la cuenca atmosférica de La Oroya, son atribuidas en más del 99,9 % a las operaciones del CMLO. Dirección General de Salud Ambiental. Dirección Ejecutiva de Ecología y Protección del Ambiente (2005). *Inventario de emisiones cuenca atmosférica de la ciudad de La Oroya*.

⁹ Las principales fuentes de exposición a la contaminación en La Oroya son el plomo acumulado en los alrededores del complejo metalúrgico durante varias décadas de explotación. Federación Internacional de Derechos Humanos, 2013. *Complejo Metalúrgico de La Oroya: donde la inversión se protege por encima de los derechos humanos*.



22. La tabla N° 4 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones de metales pesados en la estación CA-LO-01. Todas las concentraciones de metales pesados cumplieron con el respectivo estándar referencial de Calidad Ambiental del Aire de Ontario, excepto en el caso del arsénico, cuyas concentraciones durante los periodos de monitoreo del 28 al 29 de octubre y del 29 al 30 de octubre, excedieron el referido estándar, equivalente a $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas, con concentraciones de $0,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.
23. Las elevadas concentraciones de arsénico podrían ser consecuencia de las emisiones generadas por la operación del CMLO ya que a lo largo de los diversos pasos del proceso de fundido de zinc se generan emisiones como la de material particulado que podría estar compuesto de varias de las impurezas del mineral como arsénico, antimonio, cobalto, níquel, entre otros¹⁰. Asimismo, el arsénico puede emitirse a partir de varios de los procesos unitarios que se dan en las fundiciones de plomo y cobre¹¹. Por otro lado, una posible causa de los elevados niveles de arsénico podría ser además la resuspensión, por acción del viento, del polvo de los suelos en zonas cercanas al CMLO con presencia de este metal¹².

Tabla N° 4. Concentraciones de 24 horas de metales pesados en CA-LO-01, La Oroya Antigua*

Elemento	Símbolo	Periodo de monitoreo				AAQC**
		Del 26/10/15 18:00 al 27/10/15 18:00	Del 27/10/15 18:20 al 28/10/15 18:20	Del 28/10/15 18:40 al 29/10/15 18:40	Del 29/10/15 19:00 al 30/10/15 19:00	
Arsénico	As	0,011	0,044	0,960	0,545	0,3
Berilio	Be	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,01
Cadmio	Cd	0,0023	0,0018	0,0019	0,0015	0,025
Cobalto	Co	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,1
Cromo	Cr	0,0033	0,0047	0,0041	0,0045	0,5
Cobre	Cu	0,10	0,12	0,28	0,07	50
Hierro	Fe	0,33	0,45	0,28	0,51	4
Litio	Li	0,00016	0,00034	0,00015	0,00037	20
Manganeso	Mn	0,01	0,02	0,01	0,02	0,2
Molibdeno	Mo	<0,00009	<0,00009	<0,00009	<0,00009	120
Níquel	Ni	0,001	0,001	0,001	0,001	0,1
Antimonio	Sb	0,019	0,163	0,237	0,100	25
Selenio	Se	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	10
Estaño	Sn	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	10
Zinc	Zn	0,22	0,18	0,22	0,18	120

Fuente: Elaboración propia

* Los valores de concentración están expresados en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

** Ambient Air Quality Criteria. Criterios de calidad de aire ambiental establecidos por el Ministerio del Ambiente de Ontario, Canadá. Abril de 2012.

Nota 1: Las concentraciones cuyos valores se indican en color rojo, excedieron el estándar.

Nota 2: Los valores precedidos por el símbolo "<" (menor que), son inferiores al límite de cuantificación del laboratorio.

¹⁰ Fuente: <http://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch12/final/c12s07.pdf>. Consultado el 18 de diciembre de 2015.

¹¹ Fuente: <http://www3.epa.gov/ttnchie1/le/arsenic.pdf>. Consultado el 18 de diciembre de 2015.

¹² Desde el inicio de las operaciones del Complejo Metalúrgico de La Oroya, las emisiones de polvo y gases producidos impactaron durante muchos años a grandes distancias alrededor del Complejo. La reducción de emisiones de polvo que se dieron en los últimos años no implica necesariamente que se haya eliminado la contaminación de los suelos con metales, permaneciendo estos aún en ellos. Doe Run Perú, 2001. *Estudio de niveles de plomo en sangre de la población de La Oroya, 2000-2001*.

VII.5. Meteorología

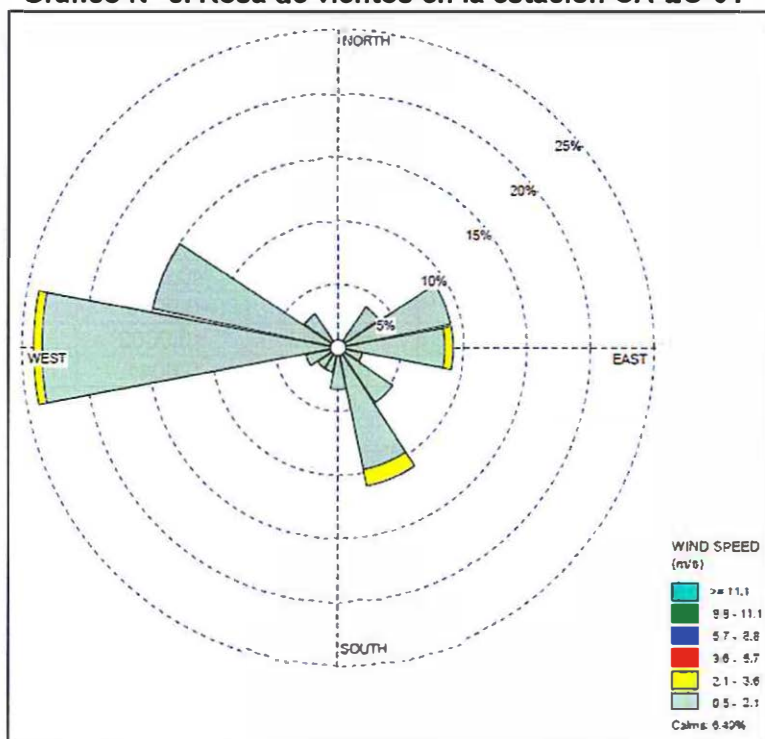
24. La tabla N° 5 muestra los valores de los parámetros meteorológicos registrados en la estación CA-LO-01. La velocidad del viento osciló entre un mínimo de 0,4 m/s y un máximo de 2,7 m/s. En el gráfico N° 6 se observa que la dirección predominante de los vientos fue de oeste a este, con una frecuencia cercana al 25 %.

Tabla N° 5. Parámetros meteorológicos en la estación CA-LO-01

	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)
Mínimo	4,3	32,8	490,0	0,4
Máximo	18,5	90,0	493,6	2,7
Promedio	9,9	67,6	492,1	1,1

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 6. Rosa de vientos en la estación CA-LO-01



Fuente: Elaboración propia

Nota: Las paletas indican la dirección desde donde provienen los vientos.



25. En la figura N° 1 se observa la ubicación de la estación CA-LO-01 respecto al Complejo Metalúrgico de La Oroya.

Figura N° 1. Ubicación de la estación de monitoreo y rosa de vientos



Fuente: Elaboración propia

VIII. CONCLUSIONES

- (i) Se realizó el monitoreo de la calidad de aire en la ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento Junín, del 26 al 30 de octubre de 2015. Durante dicho periodo de monitoreo, el Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO) se habría encontrado operativo.
- (ii) Las concentraciones diarias de dióxido de azufre (SO_2) reportadas en la estación de monitoreo CA-LO-01 no excedieron el Estándar Nacional del Calidad Ambiental (ECA) para un periodo de 24 horas, equivalente a $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El máximo valor obtenido fue de $30,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (8,5 % del valor del ECA).
- (iii) Las concentraciones diarias de material particulado menor a 10 micras (PM-10) reportadas en la estación de monitoreo CA-LO-01 no excedieron el Estándar Nacional del Calidad Ambiental (ECA) para un periodo de 24 horas, equivalente a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El máximo valor obtenido fue de $83,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (56 % del valor del ECA).
- (iv) Las concentraciones diarias de material particulado menor a 2,5 micras (PM-2,5) reportadas en la estación de monitoreo CA-LO-01 excedieron el Estándar Nacional del Calidad Ambiental (ECA) para un periodo de 24 horas, equivalente a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, durante todos los periodos de monitoreo, registrándose una concentración máxima durante el periodo de monitoreo del 29 al 30 de octubre con un valor de $49,93 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2 veces el valor del ECA). Esto podría haberse producido principalmente como consecuencia de las emisiones generadas a partir de la operación del CMLO. El material particulado es un contaminante que se emite al aire producto de los procesos de cobre, plomo y zinc. Asimismo, una fuente importante de PM-2,5 podría estar constituida por el tránsito de

vehículos con motores diésel, principalmente buses y camiones, que circulan por la Carretera Central, ubicada a aproximadamente 20 metros de la estación CA-LO-01.

- (v) Las concentraciones diarias de plomo reportadas en la estación de monitoreo CA-LO-01 excedieron el estándar referencial de Calidad Ambiental del Aire de Ontario Canadá equivalente a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas, durante el periodo de monitoreo del 27 al 28 de octubre, con una concentración de $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (10 % por encima del estándar). Este elevado nivel de plomo podría haber sido principalmente consecuencia tanto de las emisiones provenientes del CMLO como de la resuspensión, por acción del viento, del polvo de los suelos en zonas cercanas al Complejo con presencia de plomo.
- (vi) Las concentraciones diarias de arsénico reportadas en la estación CA-LO-01, excedieron el estándar referencial de Calidad Ambiental del Aire de Ontario Canadá equivalente a $0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para un periodo de 24 horas, durante los periodos de monitoreo del 28 al 29 de octubre y del 29 al 30 de octubre, con concentraciones equivalentes a $0,96 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (3,2 veces el valor del estándar) y $0,55 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (1,8 veces el valor del estándar), respectivamente. Las elevadas concentraciones de arsénico podrían haberse debido tanto a las emisiones generadas por la operación del CMLO como a la resuspensión, por acción del viento, del polvo de los suelos en zonas cercanas al CMLO con presencia de metales, como el arsénico. Las concentraciones de los demás metales pesados, como cobalto, cadmio, cromo, níquel, entre otros, reportadas en la estación de monitoreo CA-LO-01, no excedieron los estándares referenciales de Calidad Ambiental del Aire de Ontario Canadá para un periodo de 24 horas.
- (vii) La dirección predominante de los vientos fue de oeste a este, presentándose, además, en menor frecuencia, vientos desde el sur-sureste (del CMLO hacia la zona donde se encuentra La Oroya Antigua).

IX. RECOMENDACIONES

- (i) Remitir una copia del presente informe a la Dirección de Supervisión.
- (ii) Remitir una copia del presente informe a la Oficina Desconcentrada de Junín.
- (iii) Remitir una copia del presente informe a la Coordinación de Gestión de Conflictos y Cumplimiento de Compromisos Socioambientales.



Es cuanto informamos a usted, para los fines pertinentes.

Atentamente,

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"



JOSÉ DANIEL IBARRA BASURTO

Tercero Evaluador
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 260-2015-OEFA/DE-SDCA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,



ADY ROSIN CHINCHAY TUESTA
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Lima, 30 DIC. 2015

Visto el Informe N° 260-2015-OEFA/DE-SDCA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,



GIULIANA BECERRA CELIS
Directora de Evaluación



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

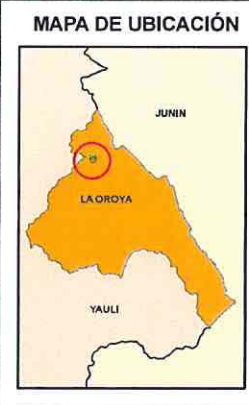
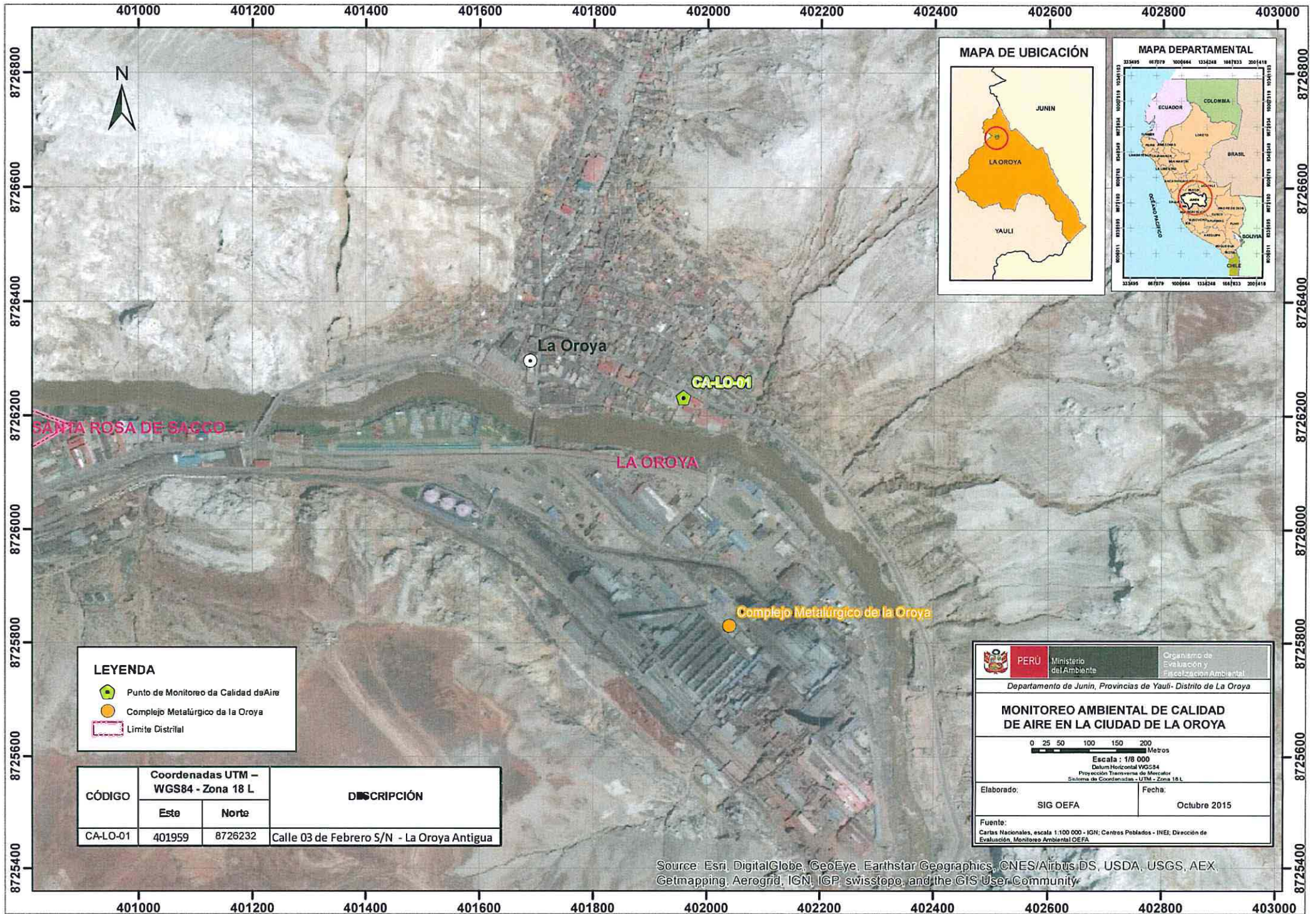
Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 1

MAPA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO



LEYENDA

- Punto de Monitoreo de Calidad de Aire
- Complejo Metalúrgico de la Oroya
- Límite Distrital

CÓDIGO	Coordenadas UTM – WGS84 - Zona 18 L		DESCRIPCIÓN
	Este	Norte	
CA-LO-01	401959	8726232	Calle 03 de Febrero S/N - La Oroya Antigua

PERÚ Ministerio del Ambiente Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
 Departamento de Junín, Provincias de Yauli- Distrito de La Oroya

MONITOREO AMBIENTAL DE CALIDAD DE AIRE EN LA CIUDAD DE LA OROYA

0 25 50 100 150 200 Metros
 Escala : 1/8 000
 Datum Horizontal WGS84
 Proyección Transversal de Mercator
 Sistema de Coordenadas - UTM - Zona 18 L

Elaborado: SIG OEFA Fecha: Octubre 2015

Fuente:
 Cartas Nacionales, escala 1:100 000 - IGN; Centros Poblados - INEI; Dirección de Evaluación, Monitoreo Ambiental OEFA

Source: Esri DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 2

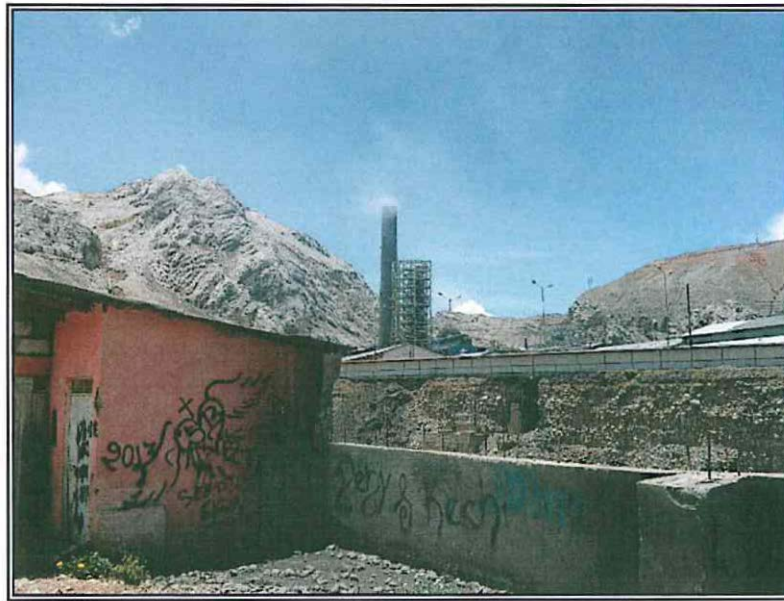
REGISTRO FOTOGRÁFICO

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Estación de monitoreo CA-LO-01



Emisiones del Complejo Metalúrgico de La Oroya



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Colocación y cambio de filtro al inicio de actividades.





PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 3

INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

Nombre del Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Dirección : Av. República de Panamá N° 3542 - San Isidro - Lima

Solicitado Por : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Referencia : TDR N° 4224 - 2015

Proyecto : Reservado por el cliente

Procedencia : La Oroya - Yauli - Junin

Muestreo Realizado Por : OEFA

Cantidad de Muestra : 9

Producto : Calidad de Aire

Fecha de Recepción : 2015/11/03

Fecha de Ensayo : 2015/11/03 al 2015/11/12

Fecha de Emisión : 2015/11/14

Environmental Testing Laboratory S.A.C.



Jessica Reyes Y.
Jefe de Emisión de
Informes



Alfonso Vilca M.
GCSSA
C.Q.P. N° 587

Lima-Perú

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	153053-05	153053-06	153053-07	153053-08	153053-09
Código de Cliente	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01 (BK)
Fecha de Muestreo	26/10/2015 27/10/2015	27/10/2015 28/10/2015	28/10/2015 29/10/2015	29/10/2015 30/10/2015	NO INDICA
Hora de Muestreo (h)	18:00 p.m. 18:00 p.m.	18:20 p.m. 18:20 p.m.	18:40 p.m. 18:40 p.m.	19:00 p.m. 19:00 p.m.	NO INDICA
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire

Tipo Ensayo	Unidad	L.D.M.	Resultados					
**Metales (ICP) - PM 10 Alto Volumen								
Ag Plata	µg/muestra	0,04	0,41	3,18	2,93	1,57	<0,04	
Al Aluminio	µg/muestra	0,3	119,3	179,0	98,8	213,8	<0,3	
As Arsénico	µg/muestra	2	12	50	1091	619	<2	
B Boro	µg/muestra	8	<8	<8	<8	<8	<8	
Ba Bario	µg/muestra	0,06	23,22	28,43	21,81	35,91	<0,06	
Be Berilio	µg/muestra	0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	
Ca Calcio	µg/muestra	1	1684	2688	1472	2518	87	
Cd Cadmio	µg/muestra	0,08	2,56	2,06	2,19	1,70	<0,08	
Ce Cerio	µg/muestra	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Co Cobalto	µg/muestra	0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	
Cr Cromo	µg/muestra	0,08	3,72	5,31	4,62	5,07	<0,08	
Cu Cobre	µg/muestra	0,1	116,9	136,2	92,6	77,0	<0,1	
Fe Hierro	µg/muestra	0,1	372,8	515,8	315,4	576,3	<0,1	
K Potasio	µg/muestra	0,8	610,9	866,7	518,7	947,1	18,8	
Li Litio	µg/muestra	0,05	0,18	0,39	0,17	0,42	<0,05	
Mg Magnesio	µg/muestra	0,6	168,3	173,9	146,6	226,9	17,2	
Mn Manganeso	µg/muestra	0,1	16,6	17,5	12,3	23,2	<0,1	
Mo Molibdeno	µg/muestra	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Na Sodio	µg/muestra	3	725	994	875	946	156	
Ni Níquel	µg/muestra	0,1	0,8	1,1	1,0	1,3	<0,1	
P Fósforo	µg/muestra	3	312	379	373	371	24	
Pb Plomo	µg/muestra	0,3	46,4	631,7	156,1	157,2	<0,3	
Sb Antimonio	µg/muestra	1	22	186	269	113	<1	
Se Selenio	µg/muestra	2	<2	<2	<2	<2	<2	
Si Silicio	µg/muestra	1	427	552	420	604	32	
Sn Estaño	µg/muestra	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
Sr Estroncio	µg/muestra	0,06	2,28	3,38	1,95	3,62	<0,06	
Ti Titanio	µg/muestra	0,07	2,71	4,48	1,73	5,27	<0,07	
Tl Talio	µg/muestra	4	<4	<4	<4	<4	<4	
V Vanadio	µg/muestra	0,06	0,34	0,59	0,54	0,74	<0,06	
Zn Zinc	µg/muestra	0,4	252,2	200,7	250,8	207,3	<0,4	

Legenda: L.D.M. = Límite de detección del método, "<" = Menor que el L.D.M. indicado, ">" = Mayor al rango lineal permitido por la técnica analítica.

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

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

Código de Laboratorio	153053-01	153053-02	153053-03	153053-04		
Código de Cliente	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01		
Fecha de Muestreo	26/10/2015 27/10/2015	27/10/2015 28/10/2015	28/10/2015 29/10/2015	29/10/2015 30/10/2015		
Hora de Muestreo (h)	18:00 p.m. 18:00 p.m.	18:20 p.m. 18:20 p.m.	18:40 p.m. 18:40 p.m.	19:00 p.m. 19:00 p.m.		
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire		
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
Weighing filter PM-2.5 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	4,4978	4,4965	4,4547	4,5022
Post Pesado	g	0,0004	4,5381	4,5392	4,4925	4,5586
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0403	0,0427	0,0378	0,0564

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

Código de Laboratorio	153053-05	153053-06	153053-07	153053-08	153053-09 - BK	
Código de Cliente	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	CA-LO-01	
Fecha de Muestreo	26/10/2015 27/10/2015	27/10/2015 28/10/2015	28/10/2015 29/10/2015	29/10/2015 30/10/2015	NO INDICA	
Hora de Muestreo (h)	18:00 p.m. 18:00 p.m.	18:20 p.m. 18:20 p.m.	18:40 p.m. 18:40 p.m.	19:00 p.m. 19:00 p.m.	NO INDICA	
Tipo de Producto	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	Calidad de Aire	
Tipo Ensayo	Unidad	L.C.M.	Resultados			
Weighing filter PM-10 High Volume						
Pre Pesado	g	0,0004	4,5018	4,4895	4,4708	4,4367
Post Pesado	g	0,0004	4,5533	4,5573	4,5183	4,5313
Diferencia de Pesos	g/filtro	0,0004	0,0515	0,0678	0,0475	0,0946
						<0,0004

Leyenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M. indicado, ">" = Mayor al valor indicado.

APENDICE 1 - MUESTRA RECEPCIONADA

Condición de la Muestra : Buenas condiciones

Plan/procedimiento de muestreo : Reservado por el cliente

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 2 - CONTROL DE CALIDAD

Tipo Ensayo	:	Post-pesado
Fisicoquímicos		
Unidad	:	g
Lim. de Cuant. del Método (L.C.M)	:	0,0004
Blanco de Método (Bk-M)		
Concentración del Bk-M	:	<0,0004
Muestra Control (MC)		
Conc. de la MC (Referencial)	:	126,0
Recuperación de la MC	:	100,1
Criterio de Aceptación y Rechazo		
Blanco de Método (Bk-M)	:	< LCM
Muestra Control (MC)	:	93-110%

Legenda: L.C.M. = Limite de cuantificación del método, "—" = No Analizado, "<" = Menor que el L.C.M. indicado, "/" = No aplica

Tipo Ensayo	:	Plata	Aluminio	Arsénico	Boro	Bario	Berilio	Calcio	Cadmio
Metales (ICP)									
Unidad	:	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	:	0,04	0,3	2	8	0,06	0,07	1	0,08
Blanco de Método (Bk-M)									
Concentración del Bk-M	:	<0,04	<0,3	<2	<8	<0,06	<0,07	<1	<0,08
Muestra Control (MC)									
Conc. de la MC (Referencial)	:	1,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	:	97,9	104,2	101,6	103,2	98,8	100,9	99,9	100,1
Criterio de Aceptación y Rechazo									
Blanco de Método (Bk-M)	:	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	:	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

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

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

Tipo Ensayo	Cerio	Cobalto	Cromo	Cobre	Hierro	Potasio	Litio	Magnesio
Metales (ICP)								
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,1	0,2	0,08	0,1	0,1	0,8	0,05	0,6
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,1	<0,2	<0,08	<0,1	<0,1	<0,8	<0,05	<0,6
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800
Recuperación de la MC	103,1	102,8	100,3	97,0	99,0	98,9	100,8	99,5
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

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

Tipo Ensayo	Manganeso	Molibdeno	Sodio	Niquel	Fósforo	Plomo	Antimonio	Selenio
Metales (ICP)								
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	0,1	0,1	3	0,1	3	0,3	1	2
Blanco de Método (Bk-M)								
Concentración del Bk-M	<0,1	<0,1	<3	<0,1	<3	<0,3	<1	<2
Muestra Control (MC)								
Conc. de la MC (Referencial)	0,800	0,800	0,800	0,800	4,000	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	99,2	101,9	103,9	100,6	98,8	99,9	98,3	99,4
Criterio de Aceptación y Rechazo								
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

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

Tipo Ensayo	Silicio	Estaño	Estroncio	Titanio	Taio	Vanadio	Zinc
Metales (ICP)							
Unidad	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra	µg/muestra
Lim. de Det. del Método (L.D.M)	1	0,5	0,06	0,07	4	0,06	0,4
Blanco de Método (Bk-M)							
Concentración del Bk-M	<1	<0,5	<0,06	<0,07	<4	<0,06	<0,4
Muestra Control (MC)							
Conc. de la MC (Referencial)	4,000	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800
Recuperación de la MC	96,7	100,4	96,5	98,6	100,4	98,1	97,5
Criterio de Aceptación y Rechazo							
Blanco de Método (Bk-M)	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M	<L.D.M
Muestra Control (MC)	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%	80-120%

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

INFORME DE ENSAYO N° 153053 CON VALOR OFICIAL

APENDICE 3 - MÉTODOS Y REFERENCIAS

Tipo Ensayo	Norma Referencia	Título
Fisicoquímicos		
Weighing filter PM 10 High Volume	ETL-150430 (Validado) EPA COMPENDIUM METHOD I.O-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMPENDIUM METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-10 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 10 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
Weighing filter PM 2.5 High Volume	ETL-150428 (Validado) EPA COMPENDIUM METHOD I.O-2.1 (1999). Establecido Pt.40 CFR 50, Appendix J EPA COMPENDIUM METHOD I.O-3.1	Weighing filter PM-2.5 HIGH VOLUME. Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM 2.5 in the Atmosphere. Selection, Preparation and Extraction of Filter Material.
Metales (ICP)(Alto Volumen)		
Metales -Filtros C.A.	EPA IO-3.4, 1999	Determination of Metals in Ambient Particulate Matter using Inductively Coupled Plasma (ICP) Spectroscopy

SIGLAS: "EPA": U.S. Environmental Protection Agency. Methods for Chemical Analysis.
"ETL" Método Validado

APENDICE 4 - COMENTARIOS

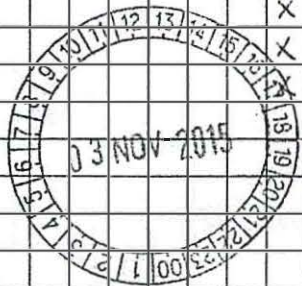
- Los resultados presentados corresponden sólo a la muestra indicada, según la cadena de custodia correspondiente.
- Estos resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas del producto.
- El tiempo de custodia de la muestra es de un mes calendario desde el ingreso de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

Está prohibido la reproducción parcial del presente documento, salvo autorización de Envirotest S.A.C.

**** FIN DEL INFORME ****

DATOS GENERALES		UBICACIÓN	DATOS DEL ENVÍO
Nombre o razón social: Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental		Distrito: La Oroya	Enviado por:
Dirección: Av. República de Panamá N° 3542, San Isidro-Lima		Provincia: Yauli	Fecha: 03-11-15 Hora:
Persona de contacto: Oscar De La Cruz Huerta		Departamento: Junín	Medio de Envío:
Teléfono / Anexo: 989798254			Agencia <input type="checkbox"/> Aeronáutica <input type="checkbox"/> T. Privado <input type="checkbox"/>
Correo Electrónico: ODELA CRUZ@OEFA.GOB.PE			Otro <input type="checkbox"/>
Referencia: TDR 4224-2015			

MUESTREO						PARÁMETROS (Marcar con "X")																	CODIGO DE FILTRO		
CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DEL PUNTO DE MUESTREO	INICIO		FINAL		PM 10	PM 2.5	PTS	CO	SO	NO	NOY	MS	O	Benceno	HCT - Mercurio	HCT	NOG	HCPM	Metales	PM 10	PM 2.5	OTROS		
		FECHA (DD/MM/AA)	HORA	FECHA (DD/MM/AA)	HORA																				
01	CA-LO-01	26-10-15	18:00	27-10-15	18:00		X															152189			
02	CA-LO-01	27-10-15	18:20	28-10-15	18:20		X															152834			
03	CA-LO-01	28-10-15	18:40	29-10-15	18:40		X															152872			
04	CA-LO-01	29-10-15	19:00	30-10-15	19:00		X															152916			
05	CA-LO-01	26-10-15	18:00	27-10-15	18:00	X																152838			
06	CA-LO-01	27-10-15	18:20	28-10-15	18:20	X																152839			
07	CA-LO-01	28-10-15	18:40	29-10-15	18:40	X																152840			
08	CA-LO-01	29-10-15	19:00	30-10-15	19:00	X																2100			
09	CA-LO-01																						BK-2066		



OBSERVACIONES GENERALES	PARÁMETROS METEOROLÓGICOS (Marcar con "X")
Filtro BK-2066 es blanco de campo En los filtro de PM-10 analizar metales	Humedad <input type="checkbox"/> Velocidad Dirección del Viento <input type="checkbox"/> Temperatura <input type="checkbox"/> Humedad <input type="checkbox"/> Presión <input type="checkbox"/> Precipitación <input type="checkbox"/>

RESPONSABLE 1	FIRMA	PARA SER LLENADO POR EL ÁREA DE RECEPCIÓN LABORATORIO		
Oscar De La Cruz Huerta	<i>[Signature]</i>	CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS PARA LAS COLECCIONES CAPTADORAS		CONFORMIDAD DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS
RESPONSABLE 2	FIRMA	Envases adecuados y en buen estado	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Fecha de Recepción: 03/11/15
LÍDER DE GRUPO	FIRMA	Con Ice pack	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Hora de Recepción: 18:30
		Dentro del tiempo de vida útil	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	Recibido por: <i>[Signature]</i>
				Firma: <i>[Signature]</i>



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 4

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
- 2 Dirección : AV. República de Panamá 3542 - San Isidro
- 3 Datos del equipo
- | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------------------|---------------|
| . Equipo de medición | : Dióxido de Azufre | . N° de serie del equipo : | 825231928 |
| | SO2 | . Linealidad: | 1 % de Escala |
| . Marca | : Thermo | . Repetibilidad: | 1 ppb |
| . Modelo | : 43i | . Deriva: | 1 % de Escala |
| . Identificación | : No Indica | . Resolución: | 0,1 ppb |
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de Gases - Green Group PE SAC
- 5 Fecha de calibración : 2015-09-07
- 6 Método de calibración.

La calibración se realizó por comparación según el PCG-001 procedimiento para la calibración de Analizadores de gases de Green Group PE S. A. C.

7 Condiciones Ambientales

Inicial:					
Temperatura	22 °C	Humedad Relativa	63% H. R.	Presión Absoluta	995,0 mbar
Final:					
Temperatura	23 °C	Humedad Relativa	62% H. R.	Presión Absoluta	996,0 mbar

8 Patrones de referencia

Patron usado	Codigo Interno	N° Lote o N° Certificado	F. Vencimiento
MFC CALIBRACION 1	GGP-41.1	86012004	2015-09-17
MFC CALIBRACION 2	GGP-41.2	86007005	2015-09-18
MFC DILUCION	GGP - 10 - 1	MM082214KL1	2016-08-26
CILINDRO GAS PATRON	GGP - CG - 02.1	SA2599	2018-03-10

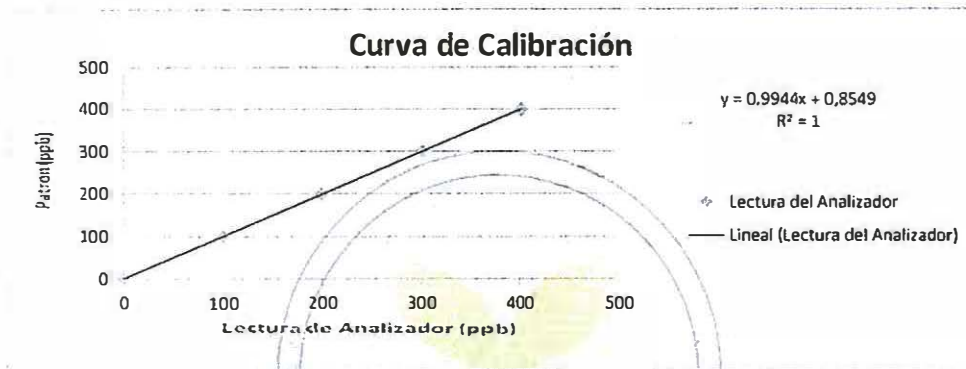
9 Parámetros de Operación

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500,0	500,0	(0 - 20) ppm
Average Time (sec)	60,0	60,0	(0 a 300) s
SO2 BKG	4,7	4,7	-
SO2Coef	1,0	1,0	-
Internal Temp (°C)	29,4	30,1	(8 a 47) °C
Chamb Temp (°C)	44,8	44,8	(47 a 51) °C
Press (mmHg)	727,0	725,2	(300 a 800) mmHg
Flow(L/min)	0,4	0,4	(0,3 a 1) L/min
Lamp Intens (Hz)	91,0	91,0	(60 a 120) Hz
Lamp Voltage (v)	824,0	826,0	(600 a 1200) Voll.
PMT Supply (v)	-646,0	-646,4	(-400 a -900) Voll.

10 Resultados de la medición

Concentración Patrón (ppb)	Lectura del Analizador (ppb)	Error (ppb)	Incertidumbre (ppb)
399.8	401.5	1.7	8.7
300.5	302.0	1.5	6.6
200.5	199.0	-1.5	4.6
99.8	98.5	-1.3	2.5
0.5	0.1	-0.4	1.2

11 Recta de Regresión



12 Observaciones

*El analizador se ajustó antes de realizar la calibración, siendo los valores iniciales 2,3 ppb y 386 ppb para el zero y span gas respectivamente. Luego del ajuste los valores de zero y span gas finales son: 0,2 ppb y 402 ppb respectivamente.

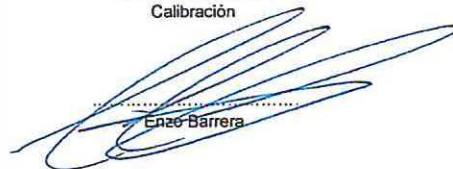
- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el equipo y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usar o recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del equipo.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de emisión

2015-09-08

Jefe de Laboratorio de Calibración



Enzo Barrera

Técnico Responsable



Renzo Andrade

FO-[LC-PR-01]-03

"EL USO INDEBIDO DE ESTE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CONSTITUYE DELITO SANCIONADO CONFORME A LEY"

09 - 0020



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9313X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557PM10-1	Día de Calibración:	09/jun/15
Certificado Calibración:	4. 11675 . 090615	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC
Revisión Instrumento		Entrega Instrumento:	
En Tolerancia:	SI	Procedimiento Usado:	EPA VOLUMETRICO
Fuera de Tolerancia:	NO	Calibrado Por:	Ing.Edward De La Cruz

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es $0.559\% < 3\%$

DATOS CALIBRACIÓN

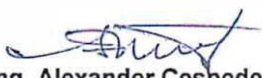
TRAZABILIDAD

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

Calibrado Por:

Aprobado por:


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


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

Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9313X
Modelo de Venturi	G10557PM10-1
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.00
Temperatura	297.00
Presion Actual (Pa)	750.20
Dif. Manometro [in/H2O]	17.00
Diferencial [mmHg]	31.76
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.958
Qa	1.177
Qstd	1.166

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

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

Error Final -4.16%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

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

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



ENVIROEQUIP S.A.C.

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

Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	9/jun/15	m_a	1.02256	T_a	297.00
OPERADOR	Ing. Edward De La Cruz	b_a	-0.01339	P_a	750.20
MODEL CAL	G28A	m_{std}	1.63301	T_{std}	298.18
S/N	2940	b_{std}	-0.0213	P_{std}	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557PM10-1	S/N	P9313X

inH2O Calibrador	Q_a (m3/min) (1/m) $\sqrt{((H_2O)/(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	Pf (mmHg) 25.4((inH2O/13.6)	Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	Q_a Look flow rate	%Diff (Look up- Q_a)*100/ Q_a
3.74	1.203	11.6	21.665	0.971	1.194	0.756
3.70	1.197	15	28.015	0.963	1.183	1.154
3.58	1.178	18.1	33.804	0.955	1.173	0.405
3.50	1.165	21.8	40.715	0.946	1.161	0.335
3.39	1.145	26.1	48.746	0.935	1.147	0.147
Promedio						0.559

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=Po/Pa$
0.069	0.971
0.069	0.963
0.068	0.955
0.067	0.946
0.067	0.935

Por Correlacion	
r	1.0000
m	13.239
b	0.0538

Diff H2O	Pf(mmHg)	$Q_{ac}=[((1-Pf/Pa)-b)\sqrt{(T_a)}]/m$
15	28.022	1.183

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

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

PASOS A SEGUIR

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

NOMENCLATURA

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

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

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

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

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

Q_a : Regimen de flujo actual m3/min

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

Pf: Diferencia de presión en mmHg

Po/Pa: Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador



09-0028

ENVIROEQUIP S.A.C.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN-CERTIFICACIÓN

Nombre Compañía:	OEFA	Número Serie:	P9327 X
Fabricante	THERMO SCIENTIFIC	Procedencia:	Estados Unidos
Modelo:	G10557	Día de Calibración:	08/jun/15
Certificado Calibración:	16.11675. 08.06.15	Lugar de Calibración:	ENVIROEQUIP SAC

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

ESTADO DEL CUMPLIMIENTO DE LA CERTIFICACION CALIBRACION

ENVIROEQUIP S.A.C. certifica que este instrumento ha sido inspeccionado y calibrado por nuestros técnicos calificados y cumple o excede las especificaciones de calidad para la Norma EPA Método de Referencia Numero RFPS 1287-063, cuyos archivos y registros son mantenidos por la Empresa OEFA y una copia en nuestra compañía en Lima.
Este documento es la Certificación que el Tubo Venturi se encuentra dentro del Cumplimiento de la Norma ASTM EPA RFPS 1287-063 cuyo valor diferencial es $0.415\% < 3\%$

DATOS CALIBRACIÓN**TRAZABILIDAD**

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

Calibrado Por:

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

Aprobado por:

Ing. Alexander Cespedes
ENVIROEQUIP S.A.C.

Prueba Inicial

Serie VFC (Venturi)	P9327 X
Modelo de Venturi	G10557
Temp Std [oK]	298.00
Presion Std [mmHg]	760.00
Temp Ambiente [oC]	24.90
Temperatura	297.90
Preslon Actual (Pa)	740.00
Dif. Manometro [in/H2O]	13.30
Diferencial [mmHg]	24.85
Po/Pa = 1-(Pf/Pa)	0.966
Qa	1.190
Qstd	1.159

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

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

Error Final -5.34%

Leyenda	
	Cambiables
	Formula / Constantes
	Resultados

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

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



ENVIROEQUIP S.A.C.

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

Calibración Muestreador de Alto Volumen (HiVol)

DATOS GENERALES		VARIABLES		CONDICIONES	
FECHA	8/jun./15	m_a	1.01129	T_a	297.90
OPERADOR	Ing. Alan Simon Zacarias.	b_a	0.00429	P_a	740.00
MODEL CAL	TE-5028A	m_{std}	1.615	T_{std}	298.18
S/N	2940	b_{std}	0.00685	P_{std}	760.00
FLOW CONTROL		MODELO	G10557	S/N	P9327 X

inH2O Calibrador	Q_a (m3/min) $(1/m)\sqrt{((H_2O)(T_a/P_a)-b)}$	(inH2O) Muestreador	P_f (mmHg) $25.4(inH_2O/13.6)$	$P_o/P_a = 1-(P_f/P_a)$	Q_a Look flow rate	%Diff $(Look\ up-Q_a)*100/Q_a$
3.74	1.209	10.1	18.863	0.975	1.202	0.605
3.66	1.196	13.9	25.960	0.965	1.189	0.625
3.58	1.183	16.2	30.256	0.959	1.181	0.164
3.50	1.170	20.9	39.034	0.947	1.165	0.412
3.43	1.157	24.5	45.757	0.938	1.154	0.268
Promedio						0.415

$X=Q_a/\sqrt{(T_a)}$	$Y=P_o/P_a$
0.070	0.975
0.069	0.965
0.068	0.959
0.068	0.947
0.067	0.938

Por Correlacion	
r	0.9999
m	13.051
b	0.0659

Diff H2O	P_f (mmHg)	$Q_{ac}=\frac{((1-P_f/P_a)-b)^2\sqrt{(T_a)}}{m}$
16	29.890	1.182

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

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

PASOS A SEGUIR

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

NOMENCLATURA

m_a : Pendiente de la relación de calibración del orificio del Qactual.(Hoja del calibrador)

b_a : intersección de la relación de calibración del orificio del Qactual

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

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

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

Q_a : Regimen de flujo actual m3/min

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

P_f : Diferencia de presión en mmHg

P_o/P_a : Relación P inicial y P ambiental

% Diff: Diferencia porcentual entre los regimenesdel flujo del calibrador

1 Cliente : OEFA-ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie data logger	: 25512
. Marca	: Campbell Scientific	. N° de serie de sensor	: 25512-TH *
. Modelo	: CR 1000	. Alcance	: -40 °C a 60 °C
. Identificación	: EM-03	. Resolución	: 0.1 °C

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2015-09-02

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones de calibración

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	25,4 °C	49,7% H.R.	997,9 mbar
Final	24,1 °C	49,5% H.R.	996,8 mbar

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termómetro Patrón	GGP-31	T-2824-2014	2015-10-29
Termómetro Patrón	GGP-25	LT-667-2014	2015-09-22

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,0	10,0	0,0	0,5
19,5	19,4	0,1	0,6
29,7	29,7	0,0	0,6

Temperatura Convencionalmente Verdadera (T.C.V.) = Indicación del instrumento + Corrección.

10 Observaciones

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
 - El tiempo de estabilización de temperatura fue de 20 minutos para cada punto.
 - Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
 - La precisión del instrumento es : ± 0.2 °C
- * En el sensor no se visualiza la serie, por tal motivo se le rotuló una serie.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de Emisión

2015-09-07

Jefe de Laboratorio de calibración



Enzo Barrera

Técnico Responsable



Nildr Aguilar
FO-[LC-PR-01]-03

- 1 Cliente : OEFA-ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
 2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro
- 3 Datos del Instrumento
- Instrumento de medición : Estación meteorológica N° serie data logger : 25512
 Marca : Campbell Scientific N° de serie del sensor : FO150038
 Modelo : CR1000
 Código Interno : EM-03
- 4 Lugar de Calibración: : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE SAC.
 5 Fecha de Calibración: : 2015-09-03
 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial	22,8 °C	66,8 % H.R.	997,1 mbar
Final	22,7 °C	67,9 % H.R.	996,7 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Barómetro / Termómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2016-06-22

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mmHg)	Instrumento (mmHg)	Corrección (mmHg)
747,8	747,6	0,2

Rango: 375 mmHg a 825mmHg
 Resolución: 0,1 mmHg

Precisión: $\pm 0,45$ mmHg
 Modelo: PTB 110



10 Notas u Observaciones:

- .Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración.
- .Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento
- .El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2015-09-07

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

FO-[LC-PR-01]-03

1 Cliente : OEFA-ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Estación meteorológica . N° de serie data logger : 25512
. Marca : Campbell . N° de serie del sensor : 25512-TH*
. Modelo : CR 1000 . Alcance : 0% H.R. a 100% H.R.
. Identificación : EM-03 . Resolución : 0.1% H.R.

4 Lugar de calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.

5 Fecha de calibración : 2015-09-03

6 Método de calibración

La calibración se realizó por comparación del instrumento con patrones trazables según "Procedimiento TH-007 para la calibración de medidores de condiciones ambientales de temperatura y humedad" del CEM-España.

7 Condiciones Ambientales.

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	24.0 °C	56.5 % H.R.	996.8 mbar
Final	23.0 °C	59.0 % H.R.	996.5 mbar

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Higrómetro Patrón	GGP-31	T-2824-2014	2015-10-29
Higrómetro Patrón	GGP-02	T-1613-2015	2016-06-22

9 Resultados de medición

H.C.V. (%H.R.)	Indicación del Instrumento (%H.R.)	Corrección (%H.R.)	Incertidumbre (%H.R.)
30.0	30.0	0.0	3.7
59.3	59.0	0.3	3.8
87.4	86.0	1.4	4.0

Humedad Convencionalmente Verdadera (H.C.V.) = Indicación del Instrumento + Corrección

10 Observaciones

- Se introdujo por completo el sensor en la cavidad del medio isoterma.
 - El tiempo de estabilización de humedad fue de 20 minutos para cada punto.
 - Antes de la calibración no se realizó ningún ajuste.
 - La precisión del instrumento es : ± 2 % H.R.
- * En el sensor no se visualiza la serie, por tal motivo se le rotuló una.

- La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
- Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor calibrado, en el momento de la calibración.
- Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
- La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
- Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firma y sello carecen de validez.



Fecha de Emisión

2015-09-07

Jefe de Laboratorio de calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

FO-[LC-PR-01]-03

Certificado de Calibración

LM - 2502015

Pág. 1 de 1

- 1 Cliente : OEFA-ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
 2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro
 3 Datos del Instrumento
 Instrumento de medición : Estación meteorológica Rango: : 0 m/s a 100 m/s
 Marca : Campbell Scientific Resolución : 0.01 m/s
 Modelo : CR 1000 N° Serie data logger : 25512
 Código Interno : EM-03 N° Serie sensor : 97038
 4 Lugar de Calibración: : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.
 5 Fecha de Calibración: : 2015-09-10
 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	21,6°C	60,5 %H.R.	996,9 mbar
Final	22,9°C	60,6% H.R.	996,8 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	G GP-01	201410091212	2015-10-09

8 Método de Calibración.

La calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado ubicado en el tunel de viento y generando diferentes velocidades en distintos intervalos de tiempo.

9 Resultado de Medición.

VELOCIDAD DE VIENTO

Patrón (m/s)	Instrumento (m/s)	Corrección (m/s)	Incertidumbre (m/s)
1,02	1,00	0,02	0,01
2,11	2,10	0,01	0,01
3,11	3,10	0,01	0,02
4,15	4,10	0,05	0,02
5,10	5,00	0,10	0,02

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
90	88	2
180	179	1
270	271	-1
360	359	1

10 Notas u Observaciones:

- 1) La precisión del sensor en velocidad de viento es de $\pm 0,3$ m/s y en dirección de viento es de ± 3 grados según manual.
- 2) Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente el sensor de viento a los puntos cardinales indicados comparados con transportador de 360°.

La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.
 Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y anemómetro calibrado, en el momento de la calibración.
 Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrumento.
 La incertidumbre declarada en el presente certificado ha sido estimado siguiendo las directrices de: "Guía para la expresión de la incertidumbre de medida" primera edición, septiembre 2008 CEM.
 Este certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. sin firmas y sellos carecen de validez.



Fecha de Emisión

2015-09-10

Jefe de Laboratorio de
Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

FO-[LC-PR-01]-03

1 Cliente : OEFA-ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL
2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro

3 Datos del Instrumento

Instrumento de medición : Estación meteorológica N° serie data logger : 25512
Marca : Campbell Scientific N° de serie del sensor : 42304-1009
Modelo : CR1000
Código Interno : EM-03

4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE SAC.

5 Fecha de Calibración : 2015-09-16

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial	22,3 °C	70,5 % H.R.	995,8 mbar
Final	22,1 °C	71,1 % H.R.	995,9 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Barómetro / Termómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2016-06-22
Bomba Peristáltica	GGP-03	SGTF-004-2015	2016-03-18

8 Método de Calibración.

*Calibración fue realizada mediante el método de comparación con patrón de referencia certificado.

*Las lecturas fueron efectuadas utilizando diferentes volúmenes de agua y a una velocidad de lluvia constante de 20 mm/h.

PLUVIOMETRÍA

Valor Nominal (mm)	Patrón (mm)	Instrumento (mm)	Corrección (mm)
4,8	4,8	4,8	0,0
9,6	9,6	9,6	0,0

Rango: No indica en el manual
Resolución: 0,1 mm

Precisión: $\pm 1\%$ a 50mm/hr
Modelo: TR-525M



10 Notas u Observaciones:

.Los resultados emitidos son válidos solo para el instrumento y sensor adecuado, en el momento de la calibración.
.Se recomienda al usuario recalibrar a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base a las características del instrument
.El certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, sin firmas y sellos carecen de validez.

Fecha de Emisión

2015-09-16

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera

Técnico Responsable

Nilder Aguilar

FO-[LC-PR-01]-03



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

ANEXO N° 5

REGISTRO DE INCIDENCIAS



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"
"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"

REGISTRO DE INCIDENCIAS

ASUNTO : Incidencias presentadas durante la comisión realizada en el distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

FECHA : Lima, 2 de noviembre de 2015.

I. DESARROLLO DE LA INCIDENCIA

1. El día 25 de octubre aproximadamente a las 15:00 horas se terminó de instalar los equipos de calidad de aire, sin embargo no se contó con energía eléctrica para iniciar el monitoreo, ya que el personal técnico de Electrocentro SA, empresa prestadora del servicio de energía eléctrica de La Oroya, no trabajó el día en mención. Motivo por el cual se solicitó el apoyo para el abastecimiento de energía eléctrica al Colegio José Antonio Encinas, el cual nos proporcionó energía eléctrica hasta el día 26 de octubre a las 07:00 horas, ya que se tuvieron que desconectar los equipos debido a que los alumnos del colegio en mención iniciaban sus clases.

II. ACCIONES TOMADAS

2. Posterior a eso el mismo día 26 de octubre se inició la gestión en Electrocentro SA para la conexión eléctrica, conexión que se realizó a las 18:00 horas, motivo por el cual se descartó el filtro correspondiente al día 25 de octubre, ya que no contaba con las horas requeridas para ser considerada una muestra representativa. Por lo tanto la ejecución del monitoreo se realizó del 26 al 30 de octubre tomándose cuatro (04) muestras de material particulado menor a 2,5 y 10 micras.

Es todo cuanto tengo que informar.

Atentamente,

Oscar Luciano De La Cruz Huerta
Área de Monitoreos Ambientales
Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental
Dirección de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA