

**INFORME N° 014 -2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA**

A : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

De : **SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Coordinadora (e) de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

**OSCAR CORTEZ NAVARRO**  
Tercero Evaluador

**JORGE GARCÍA RIEGA**  
Tercero Evaluador

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador

Asunto : Informe de vigilancia ambiental de la calidad del aire, realizado del 1 al 31 de enero de 2017 en la ciudad de La Oroya, ubicada en el distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Referencia : CUC N° 0001-02-2017-22

Fecha : Lima, 10 ABR. 2017

2017-201-010264

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

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

1. A continuación, en la Tabla N° 1 se presenta información relevante respecto al monitoreo y vigilancia ambiental de la calidad del aire en la ciudad de La Oroya.

**Tabla N° 1. Información general respecto de la actividad realizada**

a.	Ubicación general	Ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.	
b.	Ámbito de influencia	Ciudad de La Oroya, adyacente a las operaciones del Complejo Metalúrgico de La Oroya	
c.	Problemática	Presunta afectación de la calidad del aire debido a actividades de fundición y refinación por parte del Complejo Metalúrgico La Oroya.	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	Actividad de vigilancia ambiental, programada en el PLANEFA 2017.	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Participativo	
		No Participativo	X
f.	Periodo de ejecución	Del 1 al 31 de enero de 2017.	

Fuente: Elaboración propia



## II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

2. En la Tabla N° 2 se muestra un resumen del componente evaluado.

**Tabla N° 2.** Resumen de los componentes evaluados y los resultados obtenidos

Componentes evaluados	Número de puntos	¿Incumplió los ECA u otras normas de referencia?				Parámetros Evaluados	¿En qué puntos se incumplió los ECA u otras normas de referencia?
		Sí	-	No	X		
Calidad del aire	1	Sí	-	No	X	PM-10	-
		Sí	X	No	-	SO <sub>2</sub>	CA-CC-01

Fuente: Elaboración propia

## III. OBJETO

3. Evaluar la calidad del aire en la zona adyacente a las operaciones del Complejo Metalúrgico de La Oroya, ubicado en la ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín, entre el 1 al 31 de enero de 2017.

## IV. ANTECEDENTES

4. En el 2011, la Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), como parte de su Plan Operativo Institucional (POI), realizó dos monitoreos de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, analizándose parámetros como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10). El primer monitoreo se efectuó del 16 al 23 de febrero de 2011 (época húmeda) y el segundo monitoreo del 19 al 24 de setiembre de 2011 (época seca), siendo que los resultados de ambos monitoreos no excedieron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Cabe mencionar que, durante las actividades de los monitoreos, el Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO) se encontraba paralizado, evidenciándose un estado de calidad del aire sin la actividad del CMLO.
5. Del 5 al 9 de junio de 2012, la Dirección de Evaluación del OEFA como parte de su Plan Operativo Institucional, realizó un tercer monitoreo de calidad del aire de los parámetros SO<sub>2</sub> y PM-10, cuando el CMLO se encontraba sin operación, el resultado de este monitoreo reflejó el cumplimiento de los ECA.
6. Mediante la Resolución N° 251-2012-MEM-DGM/V del 26 de julio de 2012, el Ministerio de Energía y Minas (Minem) autorizó la continuidad de las operaciones de los circuitos de zinc y plomo del CMLO. Por lo tanto, el 28 de julio de 2012, se reiniciaron las actividades operativas en el CMLO correspondientes al circuito de zinc, con la posterior reactivación del circuito de plomo.
7. A su vez, el 30 de julio de 2012, la Dirección de Evaluación del OEFA, trasladó una unidad móvil para la vigilancia de la calidad del aire que incluyó la medición continua de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10). Siendo que a partir del 1 de agosto de 2012, la unidad móvil del OEFA estuvo ubicada en la cuadra N° 2 de la calle Arequipa (al costado del mercado 3 de Febrero), donde se realizó el monitoreo de dichos parámetros, finalizando el 10 de julio de 2014. En dicho periodo los resultados de PM-10 no excedieron el ECA, mientras que para el caso del SO<sub>2</sub>, los resultados si excedieron el ECA respectivo.



8. Además, de la vigilancia de la calidad del aire, y como parte de las acciones que la Dirección de Evaluación ejecuta en el marco de la función evaluadora del OEFA, en el 2015 se programó en la ciudad de La Oroya cuatro monitoreos puntuales de calidad del aire, los cuales se llevaron a cabo del 7 al 12 de abril, del 2 al 7 de julio, del 25 al 30 de octubre y del 2 al 7 de diciembre.
9. Por otro lado, debido a la sensibilidad socioambiental existente en la ciudad de La Oroya<sup>1</sup>, la Dirección de Evaluación del OEFA decidió reanudar el monitoreo de la calidad del aire en dicha zona, mediante la instalación de una unidad móvil en la misma ubicación que se estableció durante el monitoreo continuo comprendido entre agosto de 2012 a julio de 2014 (calle Arequipa, cuadra N° 2, al costado del mercado 3 de Febrero). Cabe resaltar que este monitoreo inició en noviembre de 2015 y forma parte de una vigilancia ambiental para la medición continua de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10).
10. En adición a lo señalado, el OEFA había previsto la implementación de una caseta fija para la vigilancia ambiental de la calidad del aire en La Oroya; y con el fin de concretar este objetivo, la Dirección de Evaluación realizó varias gestiones que permitieron la suscripción de un Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Municipalidad Provincial de Yauli, mediante el cual se le concedió al OEFA el espacio físico necesario para el funcionamiento de la caseta fija de monitoreo en La Oroya.
11. En virtud de este Convenio, el 22 de enero de 2016, se instaló e implementó una estación fija en la azotea de la Casa de la Cultura de la Municipalidad Provincial de Yauli (cuarto piso), por lo que a partir de esta fecha se continuó la labor de vigilancia que venía siendo ejecutada con una unidad móvil hasta el 21 de enero de 2016. Por lo tanto, los resultados presentados en el presente informe de monitoreo han sido obtenidos a partir de dicha estación fija.
12. Como parte de su Plan Operativo Institucional (POI) 2016, el OEFA realizó dos monitoreos de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, analizándose parámetros como dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10) y material particulado con diámetro menor o igual a 2.5 micras (PM-2.5). El primer monitoreo se efectuó del 18 al 23 de abril y el segundo monitoreo del 27 de junio al 2 de julio de 2016, no excediendo el ECA en ambos monitoreos en ninguno de sus tres parámetros.
13. Para la vigilancia de la calidad del aire en la estación fija de La Oroya, desde el 22 de enero hasta diciembre de 2016, se siguió con la medición continua de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10). En dicho periodo los resultados de PM-10 no excedieron su correspondiente ECA; sin embargo, para el parámetro de SO<sub>2</sub>, los resultados si excedieron el ECA respectivo, los días 10 y 11 de diciembre de 2016.

## V. ZONA DE MONITOREO

14. El monitoreo de calidad del aire se realizó en una zona adyacente a las operaciones propias del CMLO, compuesto por un conjunto de fundiciones y refineries. El CMLO posee tres circuitos independientes, pero totalmente integrados para el procesamiento de cobre, plomo y zinc, y un subcircuito para el procesamiento de metales preciosos.

<sup>1</sup> Al respecto, dicha sensibilidad socioambiental volvió a cobrar coyuntura en agosto de 2015 como resultado de protestas por parte de los trabajadores de Doe Run. Puede revisarse la nota en línea publicada por la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental:

Sociedad Peruana de Derecho Ambiental (11 de agosto de 2015). *La Oroya: pobladores bloquean carreteras y exigen reducir estándares ambientales*. Recuperado de <http://www.spda.org.pe/>

15. Las operaciones del CMLO reiniciaron en el 2012 hasta el 2014, periodo en el cual estuvieron operativos los circuitos de zinc (desde agosto de 2012) y plomo (desde noviembre de 2012)<sup>2</sup>. Sin embargo, de acuerdo con la Declaración Estadística Mensual presentada por el Titular del CMLO ante el Minem concerniente a enero de 2017, se declararon diferentes productos y subproductos obtenidos a partir de los procesos de fundición y refinación<sup>3</sup>. Adicionalmente, durante el periodo de monitoreo se verificó la presencia de emisiones provenientes del CMLO (ver Anexo N° 1. Registro fotográfico), lo que indicaría que dicho complejo habría estado realizando operaciones durante la ejecución del monitoreo.
16. Asimismo, se observaron vías pavimentadas, aledañas a la estación de monitoreo, 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, ubicado aproximadamente a 160 m al sur de la estación de monitoreo.
17. Durante el monitoreo se pudo evidenciar que, aproximadamente a 30 m de la azotea de la Casa de la Cultura de la Municipalidad Provincial de Yauli (cuarto piso), lugar en el que se encuentra ubicada la estación fija de monitoreo de calidad de aire, existen chimeneas de restaurantes en las cuales se aprecia la emisión esporádica de gases producto de la combustión de las cocinas y hornos de los referidos establecimientos (ver Anexo N° 1. Registro fotográfico).

## VI. CALIDAD DEL AIRE

18. En la presente sección, se detalla la metodología y el análisis de resultados correspondientes al monitoreo y vigilancia de la calidad del aire en la ciudad de La Oroya, ubicada en el distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

### VI.1. Metodología

A continuación, se describe la metodología utilizada en el monitoreo y vigilancia de la calidad del aire realizado en la ciudad de La Oroya durante enero de 2017, en donde se indica la localización de la estación de monitoreo, los equipos utilizados y técnicas de evaluación aplicadas; y los estándares utilizados para la comparación de los resultados obtenidos.

#### VI.1.1. Ubicación de la estación de monitoreo

20. Las actividades de monitoreo de la calidad del aire se desarrollaron en una caseta fija, ubicada en la azotea de la Casa de la Cultura de la Municipalidad Provincial de Yauli, espacio que fue concedido en el marco del Convenio de Cooperación Interinstitucional entre el OEFA y la Municipalidad Provincial de Yauli<sup>4</sup>.

<sup>2</sup> Ministerio de Energía y Minas (2015). *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* (Resolución Directoral N° 272-2015-MEM-DGAAM del 10.07.2015 sustentada en el Informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/CMLO).

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Tal como se menciona en la sección IV. Antecedentes, el monitoreo de la calidad del aire se ejecutó con la estación fija a partir del 22 de enero de 2016. Por lo tanto, el monitoreo que se realizó mediante la unidad móvil desde noviembre de 2015 en La Oroya, finalizó el 21 de enero de 2016.

21. En la Tabla N° 3 se indica el código, ubicación y referencia del punto donde se encuentra establecida la estación de monitoreo (caseta fija). Asimismo, en el Anexo N° 2 se adjunta el mapa de ubicación de la estación de monitoreo denominada CA-CC-01.

**Tabla N° 3. Descripción de la estación de monitoreo de calidad del aire**

Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L		Altitud (m.s.n.m.)	Referencia
	Este (m)	Norte (m)		
CA-CC-01	401 757	8 726 374	3 728	Calle Comandante Zárate cuadra N° 1 - La Oroya, azotea de la Casa de la Cultura de la Municipalidad Provincial de Yauli, a aproximadamente 700 m del CMLO

Fuente: Elaboración propia

### VI.1.2. Equipos y técnicas de evaluación

22. Con respecto a los métodos y criterios utilizados para el monitoreo ambiental de la calidad del aire, se consideró lo señalado en el Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos de la Dirección General de Salud Ambiental (Digesa)<sup>5</sup>.
23. Los parámetros de la calidad del aire que se midieron en el presente monitoreo fueron material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), donde se utilizaron equipos automáticos. Asimismo, se instaló una estación meteorológica para la medición de velocidad y dirección de viento, temperatura, precipitación, humedad relativa y presión barométrica. La Tabla N° 4 contiene la descripción de los equipos, parámetros y métodos de análisis anteriormente citados.

**Tabla N° 4. Equipos de monitoreo y metodología utilizada**

Equipos	Marca	Modelo	Parámetro	Método de Análisis
Muestreador automático de partículas menores o iguales a 10 micras	Thermo	TEOM 1405	Material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)	Microbalanza oscilatoria de elemento cónico (método automático)
Analizador automático de gases ambientales	Thermo	43i	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	Fluorescencia ultravioleta
Estación meteorológica	Campbell	CR 1000	Velocidad y dirección de viento Temperatura ambiente Humedad relativa Precipitación Presión barométrica	-

"-": No aplica

Fuente: Elaboración propia

### VI.1.3. Estándares de comparación

24. Los resultados del monitoreo de los contaminantes atmosféricos PM-10 y SO<sub>2</sub> fueron comparados con los valores establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad del Aire (ECA), aprobados mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM<sup>6</sup>, tal como se indica en la Tabla N° 5.

<sup>5</sup> El Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos fue aprobado el 7 de setiembre de 2005, mediante Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA.

<sup>6</sup> Tal como se indica en el informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/CMLO, el ECA para SO<sub>2</sub> que se aplica en el caso de las operaciones del CMLO para un periodo diario es 365 µg/m<sup>3</sup>. Esto se sustenta en el tercer párrafo del artículo  
Página 5 de 16

Tabla N° 5. Estándares nacionales de calidad ambiental del aire

Parámetro	Periodo	Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato	Norma
Material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)	24 horas	150	No exceder más de tres veces al año	Decreto Supremo N° 074-2001-PCM
Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	365	No exceder más de una vez al año	

Fuente: Elaboración propia

25. Para la vigilancia de la calidad ambiental de aire en la ciudad de La Oroya, se consideró el parámetro  $\text{SO}_2$  debido a que "...En junio de 2012 Doe Run-Renco comunicó al Minem la continuación de sus operaciones respecto a los circuitos de zinc y plomo del CMLO (sin el circuito de Cobre), lo cual fue autorizado por el Minem mediante la Resolución N° 251-2012-MINEM-DGM/V (26/07/2012) disponiendo que se deben sujetar al estricto cumplimiento de los LMP y ECA vigentes...", "...porque cuando funcionan los 3 circuitos la fundición emite más de  $700 \mu\text{g}/\text{m}^3$  promedio anual y en valor diario más de  $2000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ..."<sup>7</sup>.
26. Así mismo, el año 2015 el Minem evaluó el plan de adecuación anexo del IGAC presentado por Doe Run Perú S.R.L., el cual tiene como uno de sus objetivos específicos adecuar las operaciones del Complejo Metalúrgico La Oroya – CMLO al nuevo estándar de calidad ambiental para dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) a través de la implementación de estructuras y mejoras en los procesos que ayuden a controlar dichas emisiones, de igual forma para el manejo de gases y material particulado se detalla en dicho documento "...un sistema de ductos y un precipitador electrostático de 50 KV (denominado cotrell central) que tiene como objetivo controlar la emisión de material particulado al ambiente por la chimenea principal mediante la captura, transporte, enfriamiento y acondicionamiento de los gases producidos en las diferentes plantas de los cuatro circuitos..."<sup>8</sup>.



## VI.2. Análisis de resultados

En la presente sección se analizan los resultados obtenidos de los parámetros meteorológicos y de las concentraciones promedio diarias y horarias de los parámetros PM-10 y  $\text{SO}_2$  durante enero de 2017 en la estación de monitoreo CA-CC-01.

### VI.2.1. Condiciones meteorológicas

28. En relación a las condiciones meteorológicas registradas en la estación de monitoreo de la calidad del aire CA-CC-01, estas son presentadas en la Tabla N° 6. Tal como se aprecia en esta tabla, la velocidad del viento osciló entre una mínima de 0,1 m/s y una máxima de 5,4 m/s. Asimismo, la temperatura promedio fue de 9,4 °C, alcanzando una mínima de 3,6 °C y una máxima de 18,2 °C, con una humedad relativa mínima y máxima de 27,6 y 92,4 %, respectivamente. La presión barométrica varió entre una mínima de 487,1 mmHg y una máxima de 492,6 mmHg. Además, la precipitación promedio diaria fue de 0,4 mm.

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  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (promedio diario).

7 Preguntas y respuestas para entender el caso DOE RUN, Ministerio del Ambiente julio.2016 consultado en: <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/DOSSIER-DOE-15.07.16.pdf>

8 Resumen del instrumento de gestión ambiental correctivo y su anexo N° 1, plan de adecuación de las actividades minero metalúrgicas a los estándares de calidad ambiental del aire del Complejo metalúrgico La Oroya, descrito en el Informe N° 581-2015-MEM-DGAAM/DNAN/DGAM/CMLO, Evaluación final del Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo de la Unidad Minera La Oroya (Complejo Metalúrgico de La Oroya – CMLO).

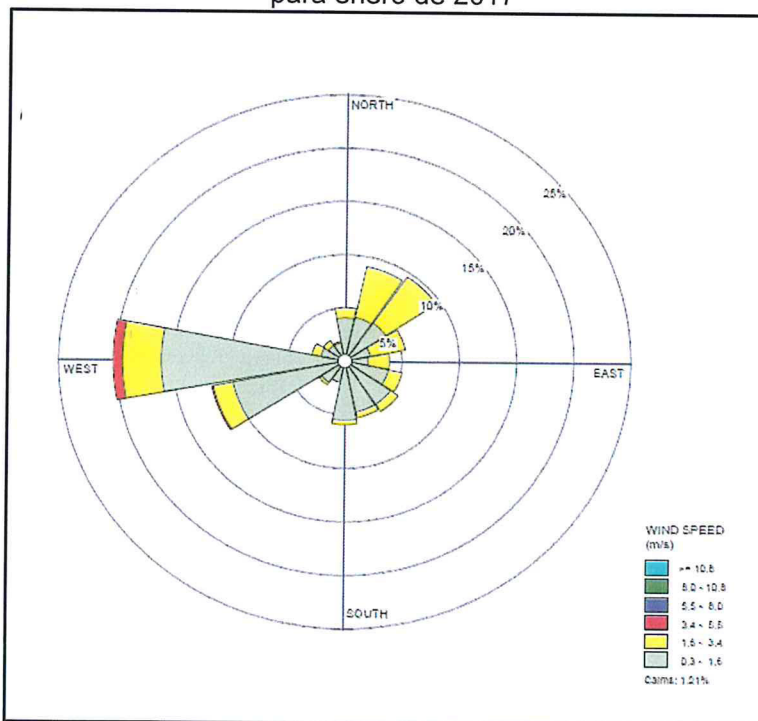
**Tabla N° 6.** Parámetros meteorológicos registrados en la estación CA-CC-01

Valores	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación diaria (mm)
Mínimo	3,6	27,6	487,1	0,1	0,0
Máximo	18,2	92,4	492,6	5,4	17,3
Promedio	9,4	70,1	490,0	1,2	0,4

Fuente: Elaboración propia

29. En cuanto a la dirección del viento, la representación gráfica de la rosa de vientos se realizó con el propósito de obtener información estadística relativa a la dirección y velocidad del viento en una localización en particular. La rosa de vientos para este monitoreo se presenta en el Gráfico N° 1, en el cual se observa que la dirección predominante de los vientos fue desde el oeste (W), con una frecuencia de 20,2 %. Sin embargo, también se registró la presencia de vientos provenientes, entre otras direcciones, del este-sudeste (ESE) y sureste (SE); es decir, estos vientos se dirigirían del CMLO hacia la zona donde se encuentra la ciudad de La Oroya, con una frecuencia de 11,3 % (ver Figura N° 1). Cabe resaltar que el 72,0 % de las velocidades de vientos que se registraron en la estación de monitoreo corresponden a vientos del tipo ventolina, de acuerdo con lo indicado en la Escala de Beaufort<sup>9</sup>.

**Gráfico N° 1.** Rosa de vientos en la estación CA-CC-01 para enero de 2017



Nota: Las paletas indican la dirección desde donde provienen los vientos  
Fuente: Elaboración propia



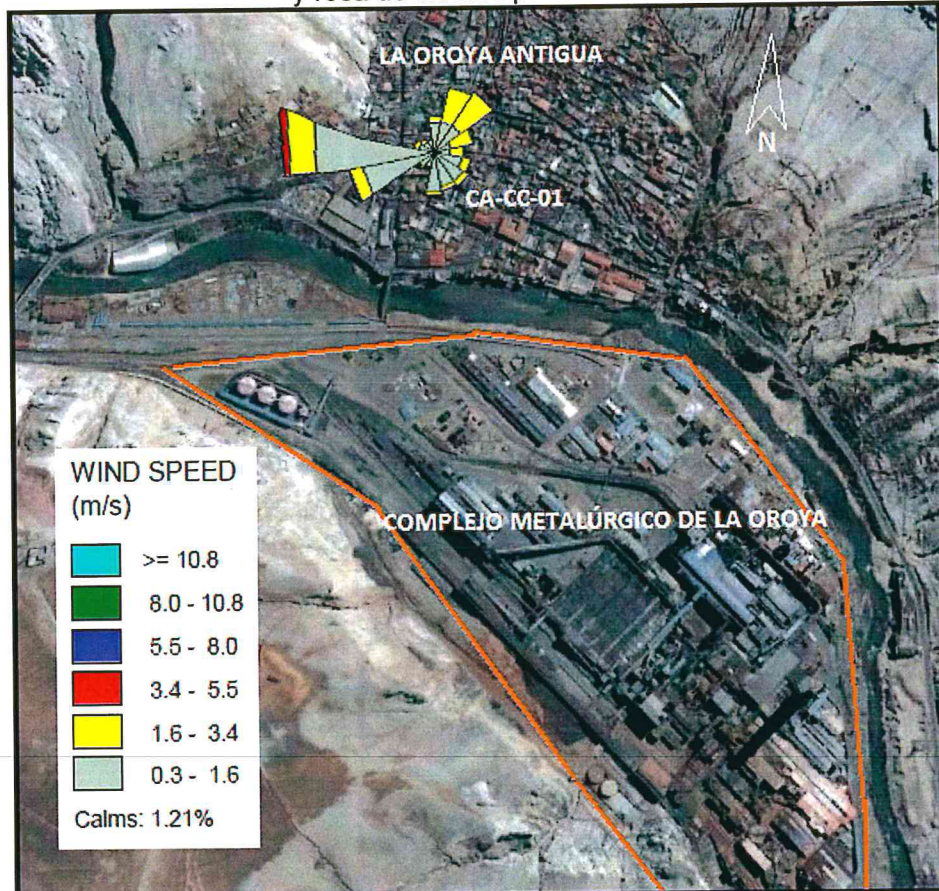
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten signature]*

<sup>9</sup> Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas, Universidad Nacional de la Plata. *Escala Beaufort y sus Equivalencias*. 1. Consultado el 15 de julio de 2016. Recuperado de: <http://fcaglp.fcaglp.unlp.edu.ar/~atmos/Teoria/Escalasdeviento.pdf>

30. La Figura N° 1 muestra la ubicación de la estación de monitoreo CA-CC-01 con respecto al CMLO, así como la distribución de los vientos registrados durante el monitoreo. Tal como se mencionó en el párrafo anterior, además de los vientos predominantes, se registraron vientos provenientes desde la ubicación del CMLO hacia la estación CA-CC-01.

**Figura N° 1. Ubicación de la estación CA-CC-01  
y rosa de vientos para enero de 2017**



Fuente: Elaboración propia en base a la imagen satelital de Google Earth

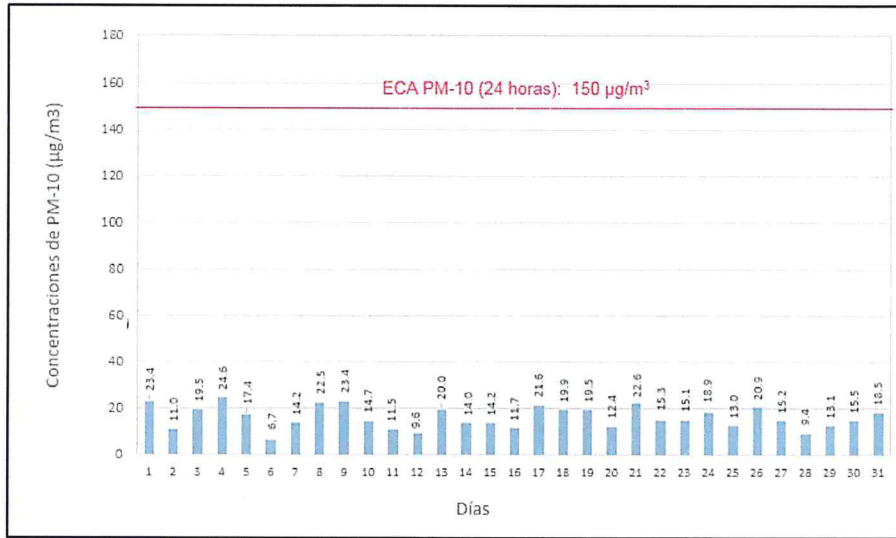


#### VI.2.2. Material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10)

31. En esta sección se presenta los resultados de las concentraciones promedio diarias y horarias de material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10).
32. El Gráfico N° 2 contiene los resultados obtenidos para las concentraciones promedio diarias de material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10) en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017. Es importante resaltar que las concentraciones de material particulado se encuentran estandarizadas.



**Gráfico N° 2. Concentraciones promedio diarias de PM-10 en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017**

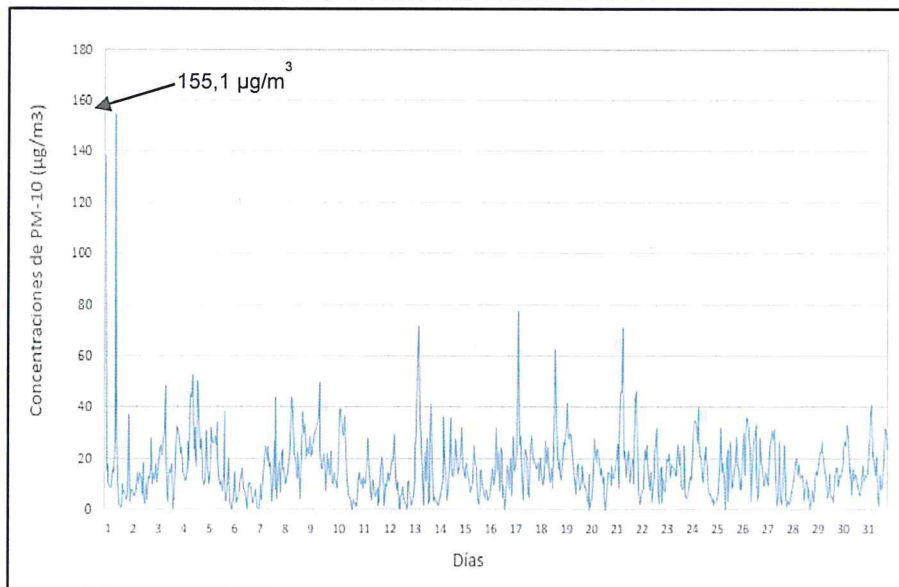


Fuente: Elaboración propia

33. Tal como se observa en el Gráfico N° 2, todas las concentraciones promedio diarias se encontraron en conformidad con el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) para PM-10 igual a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas, aprobado mediante D.S. N° 074-2001-PCM. La mínima concentración se registró el 6 de enero con un valor de  $6,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , mientras que la máxima concentración se obtuvo el día 4 de enero con un valor de  $24,6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , equivalente al 16,4% del valor del ECA. Las concentraciones promedio de PM-10 determinadas para el período de enero de 2017, tendrían como fuente las actividades antropogénicas realizadas en la zona de monitoreo como son las actividades del CMLO, el tránsito vehicular, actividades domésticas y comerciales, entre otras.

34. En el Gráfico N° 3 se muestra el comportamiento de las concentraciones horarias de PM-10 obtenidas en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017.

**Gráfico N° 3. Concentraciones horarias de PM-10 en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017**



Fuente: Elaboración propia



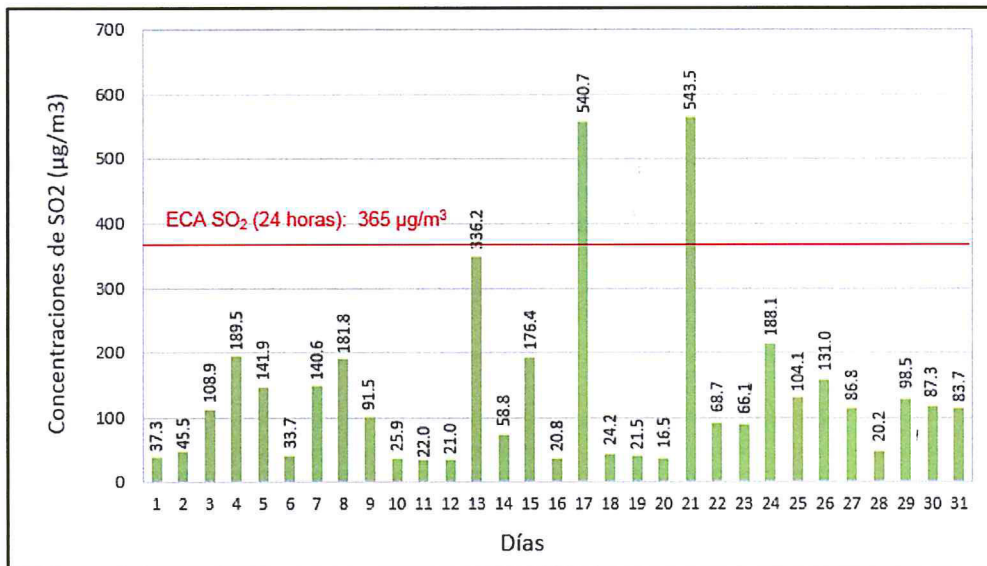
*[Handwritten signatures in blue ink]*

- 35. Se observa en el Gráfico N° 3, que el 99,9 % de las concentraciones horarias reportadas se encontraron por debajo de los 50 µg/m<sup>3</sup>; sin embargo, se reportó un valor máximo de 155,1 µg/m<sup>3</sup> a las 11 horas del 1 de enero. En el Anexo N° 3, se presenta una tabla con los valores horarios de PM-10 obtenidos durante enero de 2017.
- 36. Cabe indicar que las concentraciones horarias de PM-10 no se compararon con el ECA, debido a que el referido estándar se encuentra establecido para periodos diarios y anuales, mas no horarios, de acuerdo con lo indicado en el D.S. N° 074-2001-PCM.

**VI.2.3. Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

- 37. En esta sección se presentan los resultados de las concentraciones promedio diarias y horarias de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) obtenidas en el mes de enero de 2017 en la estación fija de monitoreo CA-CC-01. Es importante resaltar que las concentraciones de dióxido de azufre se encuentran estandarizadas.
- 38. En el Gráfico N° 4 se presentan los resultados obtenidos para las concentraciones promedio diarias de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017.

**Gráfico N° 4. Concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017**



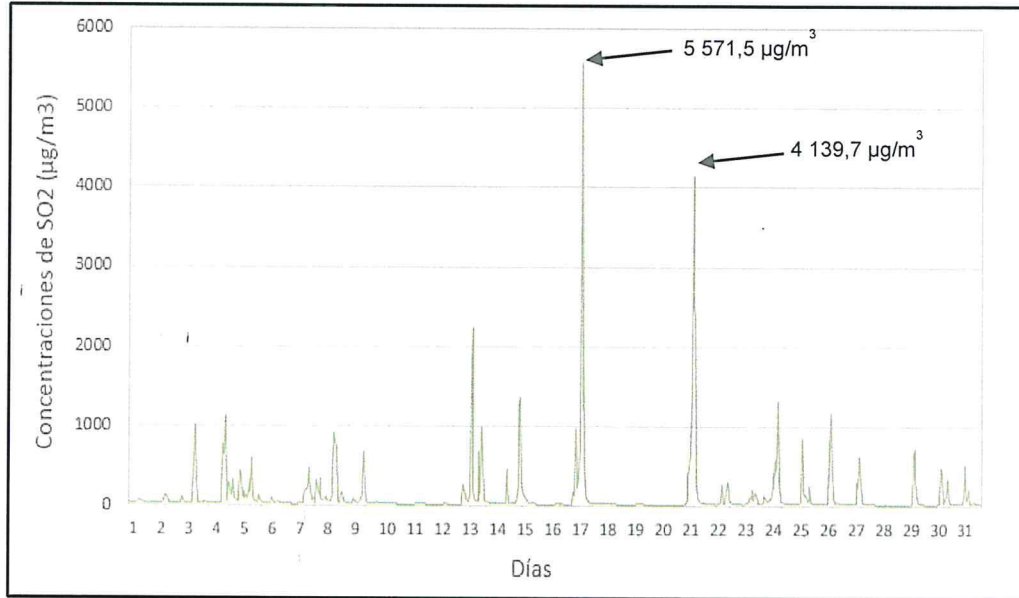
Fuente: Elaboración propia.

- 39. En relación con el Gráfico N° 4, se aprecia que los días 17 y 21 de enero las concentraciones promedio diarias excedieron más de una vez el valor del Estándar de Calidad Ambiental para SO<sub>2</sub> igual a 365 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas, aprobado mediante D.S. N° 074-2001-PCM.
- 40. Adicionalmente, la mínima concentración se registró el 20 de enero con un valor de 16,5 µg/m<sup>3</sup>; mientras que las máximas concentraciones fueron de 540,7 µg/m<sup>3</sup> y 543,5 µg/m<sup>3</sup> superando el valor del ECA. Para las concentraciones promedio de SO<sub>2</sub> en el período de enero de 2017, se tendrían como posible fuente las actividades antropogénicas realizadas en la zona de monitoreo, actividades realizadas por el CMLO, así como también podría considerarse el tránsito vehicular, las actividades domésticas y comerciales, entre otras.
- 41. El comportamiento de las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> reportadas en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017 se representa en el Gráfico N° 5.



*[Handwritten signatures and marks]*

**Gráfico N° 5. Concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017**

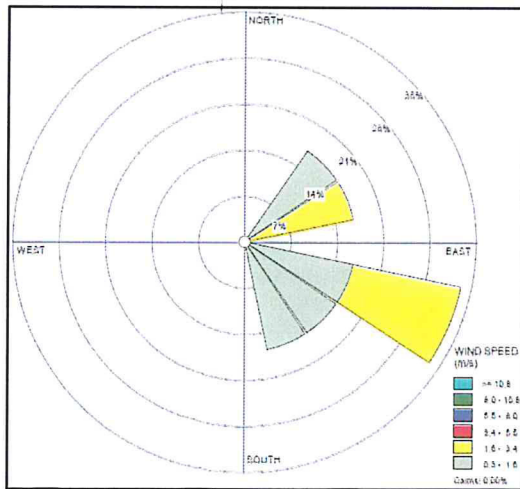


Fuente: Elaboración propia.

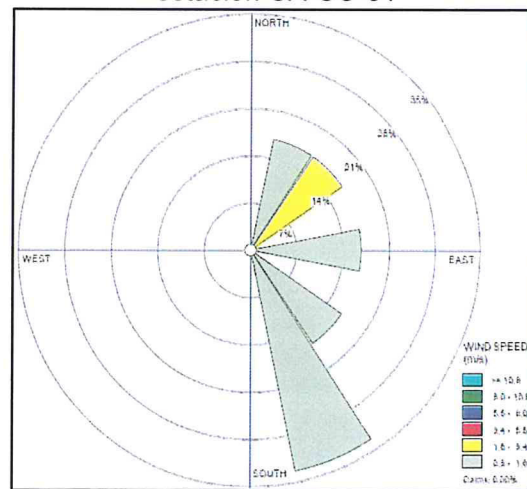
42. Durante enero, las máximas concentraciones horarias y más representativas se registraron a las 9 horas del día 17 y 10 horas del día 21 del mes en mención, con valores iguales a 5 571,5 µg/m<sup>3</sup> y 4 139,7 µg/m<sup>3</sup> respectivamente, lo cual coincide con los días 17 y 21 de enero en que se superó el ECA de SO<sub>2</sub>. Además, es necesario precisar que en dichas fechas la dirección predominante del viento entre las 7 y 12 horas del día fue este-sureste(ESE) para el 17 de enero y sur-sureste (SSE) para el 21 de enero, es decir que los vientos se dirigieron desde el CMLO hacia la estación CA-CC-01. A continuación, los gráficos N° 6 y N° 7 corresponden a la rosa de viento de los 17 y 21 de enero. En el anexo N° 5 se presenta los datos meteorológicos entre el 1 y 31 de enero de 2017, de la estación CA-CC-01.



**Gráfico N° 6. Rosa de viento del 17 de enero de 2017 (07:00-12:00), de la estación CA-CC-01**



**Gráfico N° 7. Rosa de viento del 21 de enero de 2017 (07:00-12:00), de la estación CA-CC-01**



43. En el Anexo N° 3 se presenta una tabla con los valores horarios de SO<sub>2</sub> obtenidos durante el periodo de enero de 2017, en la cual se puede observar que las concentraciones horarias más elevadas se registraron principalmente en periodos comprendidos entre las 9 y 12 horas, lo cual podría estar influenciado por la presencia de emisiones provenientes del CMLO (ver Anexo N° 1. Registro Fotográfico), así como también por el tránsito vehicular, además de actividades domésticas y comerciales, entre otros.
44. Cabe indicar que las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> no se compararon con el ECA, debido a que el estándar se encuentra establecido para periodos diarios y anuales, mas no horarios, de acuerdo con lo indicado en el D.S. N° 074-2001-PCM.

#### VI.2.4. Comportamiento histórico

45. En los gráficos N° 8 y N° 9 se analiza el comportamiento de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> y PM-10 respectivamente, desde el 23 de enero de 2016, es decir desde que se instaló la estación fija (denominada CA-CC-01) para el monitoreo permanente de la calidad de aire hasta el 31 de enero de 2017.
46. En el grafico N° 8 se observa el comportamiento histórico de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>, en total se obtuvieron cuatro (4) concentraciones diarias que incumplieron el ECA, específicamente los días 10 y 11 de diciembre de 2016, y los días 17 y 21 de enero de 2017, en el intervalo de fechas mencionado en el párrafo anterior. Adicionalmente precisar que fueron 342 concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> validadas.
47. En el grafico N° 9 se observa el comportamiento histórico de las concentraciones diarias de PM-10, las cuales cumplieron con el ECA desde el 23 de enero de 2016 hasta el 31 de enero de 2017, en total suman 348 concentraciones diarias de PM-10 validadas.
48. Es importante mencionar que los días que no se registraron las concentraciones de SO<sub>2</sub> y PM-10, se debieron a la calibración y mantenimiento de los equipos automáticos, y a la falta de energía eléctrica, por lo que dichas concentraciones quedaron invalidadas y no fueron reportadas.

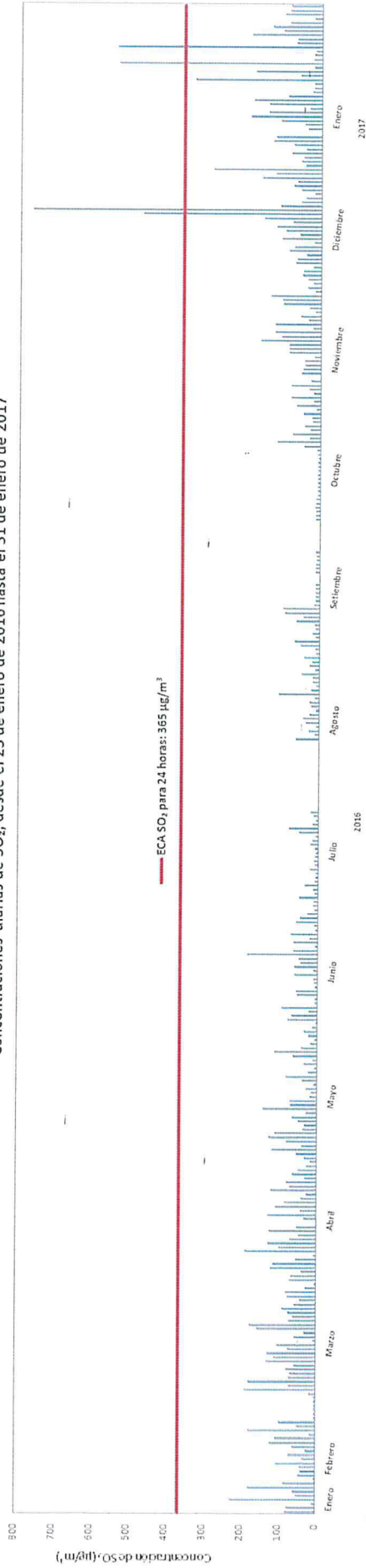


*[Handwritten blue ink marks and signatures]*

"Año del buen servicio al ciudadano"

### Gráfico N° 8. Comportamiento histórico de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>

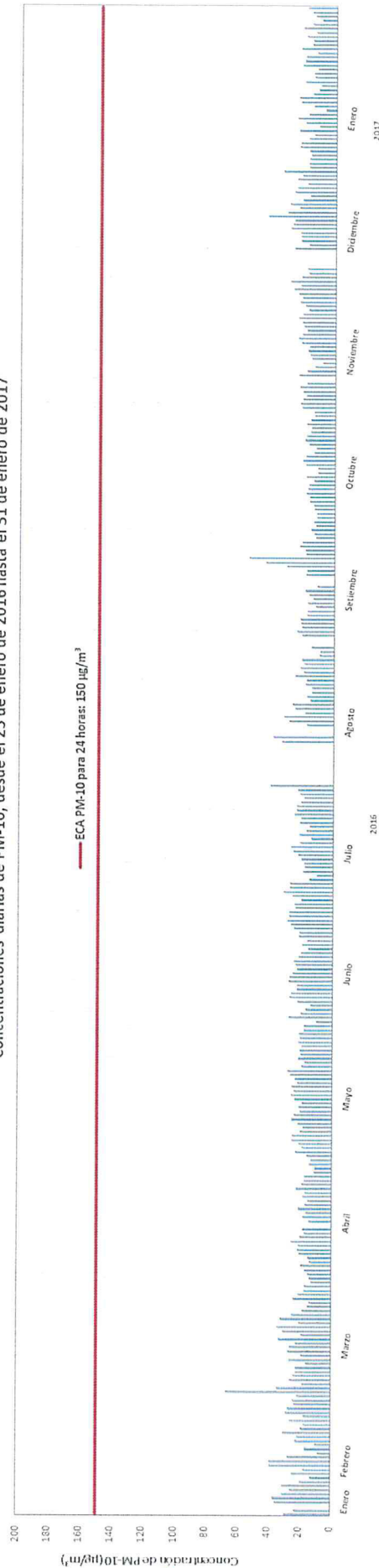
Concentraciones diarias de SO<sub>2</sub>, desde el 23 de enero de 2016 hasta el 31 de enero de 2017



Fuente: Elaboración propia

### Gráfico N° 9. Comportamiento histórico de las concentraciones diarias de PM-10

Concentraciones diarias de PM-10, desde el 23 de enero de 2016 hasta el 31 de enero de 2017



Fuente: Elaboración propia



## VII. CONCLUSIONES

El monitoreo y vigilancia de la calidad del aire se realizó en la ciudad de La Oroya del 1 al 31 de enero de 2017. La estación de monitoreo se denominó CA-CC-01, y se ubicó aproximadamente a 700 m del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO).

- (i) La dirección predominante de los vientos durante el periodo de monitoreo fue desde el oeste (W), con una frecuencia de 20,2 %; sin embargo, también se registró la presencia de vientos provenientes, entre otras direcciones, del este-sureste (ESE) y sureste (SE), con una frecuencia del 11,3 %.
- (ii) En relación con el material particulado con diámetro menor o igual a 10 micras (PM-10) se evidenció lo siguiente:
  - Todas las concentraciones promedio diarias se encontraron en conformidad con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) para PM-10 igual a  $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$  en un periodo de 24 horas. Se debe mencionar que las concentraciones promedio de PM-10 determinadas para el periodo de enero de 2017, tendrían como fuente las actividades antropogénicas realizadas en la zona de monitoreo como son las actividades del CMLO, el tránsito vehicular, actividades domésticas y comerciales, entre otras.
  - El 99,9 % de las concentraciones horarias reportadas se encontraron por debajo de los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ; sin embargo, se reportó un valor máximo de  $155,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a las 11 horas del 1 de enero de 2017.
- (iii) Respecto con las concentraciones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), se observó lo siguiente:
  - Los días 17 y 21 de enero de 2017 las concentraciones promedio diarias superaron el valor del Estándar de Calidad Ambiental para  $\text{SO}_2$  igual a  $365 \mu\text{g}/\text{m}^3$  para 24 horas, aprobado mediante D.S. N° 074-2001-PCM. Las concentraciones promedio de  $\text{SO}_2$  determinadas para el periodo del 1 al 31 de enero, tendrían como fuente las actividades antropogénicas realizadas en la zona de monitoreo como son las actividades del CMLO, el tránsito vehicular, actividades domésticas y comerciales, entre otras.
  - Las concentraciones horarias de  $\text{SO}_2$  más representativas se registraron a las 9 horas del día 17 y 10 horas del día 21 de enero 2017, con valores iguales a  $5\,571,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  y  $4\,139,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respectivamente, lo cual coincide con los días 17 y 21 de enero en que se superó el ECA de  $\text{SO}_2$ .
  - Es importante mencionar que la dirección predominante del viento en la estación de monitoreo CA-CC-01, entre las 7 y 12 horas del día fue este-sureste (ESE) para el 17 de enero y sur-sureste (SSE) para el 21 de enero, es decir que los vientos se dirigieron desde el CMLO hacia la mencionada estación.



## VIII. 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) Considerando que el parámetro  $\text{SO}_2$  excedió el ECA respectivo el 10 y 11 de diciembre de 2016 (según el Informe N° 009-2017-OEFA/DE-SDCA) correspondiente a la vigilancia ambiental en la Oroya para el mes de diciembre de 2016 y, según el presente informe también el 17 y 21 de enero de 2017, se recomienda que la Dirección de Supervisión actúe en el marco de sus competencias, debido a que dicho estándar se habría excedido más de una vez en el lapso de un año.

## IX. ANEXOS



- Anexo N° 1: Registro fotográfico
- Anexo N° 2: Mapa de ubicación de la estación de monitoreo
- Anexo N° 3: Concentraciones horarias de PM-10 y  $\text{SO}_2$
- Anexo N° 4: Certificados de calibración
- Anexo N° 5: Datos meteorológicos

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes,

Atentamente,

**OSCAR CORTÉZ NAVARRO**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**JORGE GARCÍA RIEGA**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**PABEL D. DEL SOLAR PALOMINO**  
Tercero Evaluador  
Dirección de Evaluación

**SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Coordinadora (e) de Monitoreo y  
Vigilancia Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 10 ABR. 2017

Visto el Informe N° 014 -2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA y habiéndose verificado que se encuentra enmarcado dentro de la función evaluadora, así como su coherencia normativa; la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental recomienda su APROBACIÓN a la Dirección de Evaluación, razón por la cual se TRASLADA el presente Informe.

Atentamente,

**SONIA BEATRIZ ARANIBAR TAPIA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental  
Dirección de Evaluación

Lima, 10 ABR. 2017

Visto el Informe N° 014 -2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA, y en atención a la recomendación de la Subdirección de Evaluación de la Calidad Ambiental, la Dirección de Evaluación ha dispuesto aprobar el presente Informe.

Atentamente,

**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación  
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

## **ANEXO N° 1**

# **REGISTRO FOTOGRÁFICO**



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente


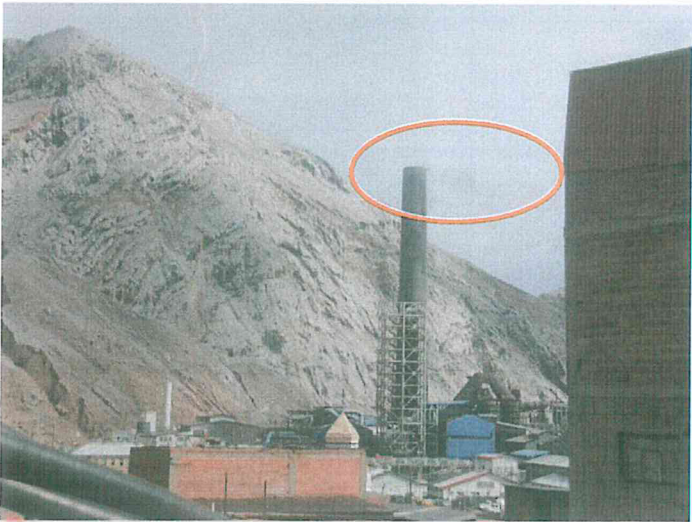
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

**Monitoreo y vigilancia ambiental de la calidad del aire realizado del 1 al 31 de enero de 2017 en la ciudad de La Oroya**

**CALIDAD DEL AIRE**

<b>Distrito:</b>	La Oroya	<b>Provincia:</b>	Yauli	<b>Departamento:</b>	Junín
<b>Fotografía N° 1 CA-CC-01</b>					
<b>Fecha:</b> 24 /01/2017 <b>Hora:</b> 15:00 h					
<b>Este (m):</b> 401 757					
<b>Norte (m):</b> 8 726 374					
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L					
<b>Descripción:</b>	Vista de la estación de monitoreo CA-CC-01, ubicada en la azotea de la Casa de la Cultura, a aproximadamente 700 m del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO).				
<b>Fotografía N° 2</b>					
<b>Fecha:</b> 24/01/2017 <b>Hora:</b> 14:05 h					
<b>Este (m):</b> 401 757					
<b>Norte (m):</b> 8 726 374					
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728					
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L					
<b>Descripción:</b>	Vista de las emisiones emanadas por la chimenea del Complejo Metalúrgico de La Oroya, la fotografía fue captada desde la azotea la Casa de la Cultura.				





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

<b>Fotografía N° 3</b>	
<b>Fecha:</b> 26/01/2017 <b>Hora:</b> 15:10 h	
<b>Este (m):</b> 401 757	
<b>Norte (m):</b> 8 726 374	
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728	
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L	
<b>Fotografía N° 4</b>	
<b>Fecha:</b> 26/01/2017 <b>Hora:</b> 12:30 h	
<b>Este (m):</b> 40 1757	
<b>Norte (m):</b> 8 726 374	
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728	
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L	
<b>Descripción:</b>	Vistas de las emisiones emanadas por la chimenea del Complejo Metalúrgico de La Oroya; dichas fotografías fueron captadas desde la azotea la Casa de la Cultura.





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

<b>Fotografía N° 5</b>	
<b>Fecha:</b> 24/01/2017 <b>Hora:</b> 11:10 h	
<b>Este (m):</b> 401 757	
<b>Norte (m):</b> 8 726 374	
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728	
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L	
<b>Fotografía N° 6</b>	
<b>Fecha:</b> 26/01/2017 <b>Hora:</b> 12:00 h	
<b>Este (m):</b> 40 1757	
<b>Norte (m):</b> 8 726 374	
<b>Altitud (m s.n.m.):</b> 3 728	
<b>COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA:</b> 18 L	
<b>Descripción:</b>	Vistas de las emisiones emanadas por las chimeneas de comercios cercanos a la estación de fija de monitoreo en La Oroya; dichas fotografías fueron captadas desde la azotea la Casa de la Cultura.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

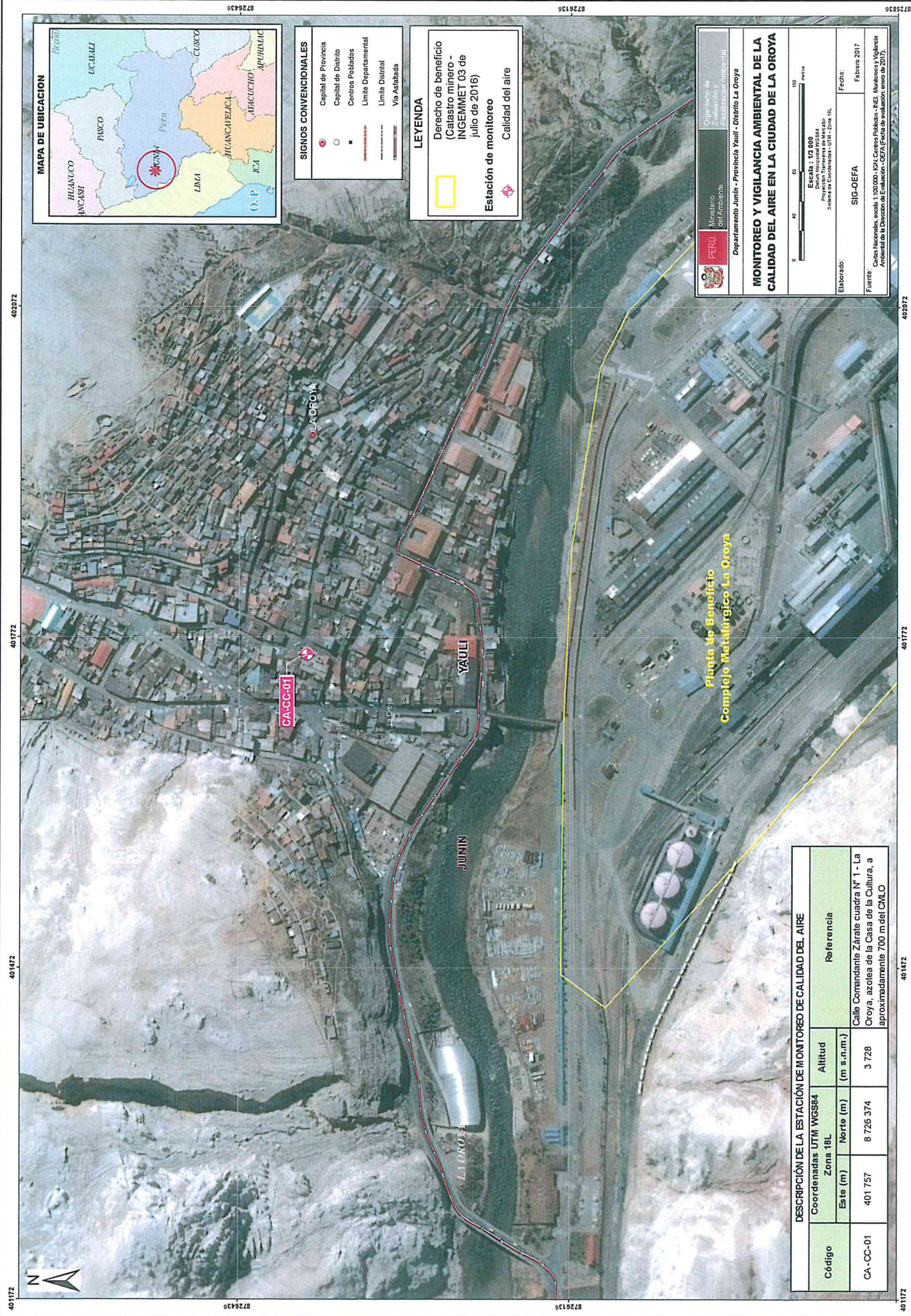
Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

## **ANEXO N° 2**

# ***MAPA DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO CA-CC-01***



**SIGNOS CONVENCIONALES**

- Capital de Provincia
- Capital de Distrito
- Centros Poblados
- ▬ Limite Departamental
- ▬ Limite Distrital
- ▬ Via Asfaltada

**LEYENDA**

- ▭ Derecho de beneficio (Catastro minero - INGENMET 03 de julio de 2016)
- Estación de monitoreo
- Calidad del aire

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental  
 Ministerio del Ambiente  
 PERU

Departamento Junín - Provincia Yauli - Distrito La Oroya

**MONITOREO Y VIGILANCIA AMBIENTAL DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LA OROYA**

Escala: 1/25 000  
 Dibujó: Hebe Torres Velasco  
 Proyecto: Sistema de Control de Calidad del Aire - Zona ILL

Elaborado: SIG-OEFA  
 Fecha: Febrero 2017

Fuente: Catastro Nacional, escala 1:200 000, INDI, Catastro Provincial, INDI, Ministerio y Oficina Ambiental de la Dirección de Evaluación, OEFA (Fecha de evaluación: enero de 2017).

**DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**

Código	Coordenadas UTM WGS84 Zona 18L		Altitud (m s.n.m.)	Referencia
	Este (m)	Norte (m)		
CA-CC-01	401 757	8 726 374	3 728	Calle Comandante Zárate cuadra N° 1 - La Oroya, azotea de la Casa de la Cultura, a aproximadamente 700 m del CMLO

Planta de Beneficio  
 Complejo Metalúrgico La Oroya

402072

401772

401472

401172

402072

401772

401472

401172

8726436

8726136

8726336

8726436

8726136

8726336



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

**ANEXO N° 3**  
**CONCENTRACIONES HORARIAS DE**  
**PM-10 Y SO<sub>2</sub>**



Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

### Concentraciones horarias de PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017

Día Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	138.5	4.5	17.9	23.6	31.2	0.4	1.4	23.8	24.1	10.1	12.1	1.6	11.2	5.3	16.10	4.80	12.90	17.80	13.90	8.80	9.70	46.20	17.20	4.70	3.40	29.00	16.40	1.20	8.00	16.90	17.30
02:00	15.2	7.9	11.0	24.6	16.2	2.9	0.5	15.9	22.3	14.8	14.6	7.7	6.2	3.6	21.10	7.90	20.20	15.70	12.00	5.20	17.40	28.00	2.70	5.90	4.30	17.80	10.60	3.70	2.90	9.10	10.80
03:00	17.5	8.1	17.1	14.9	10.4	4.2	1.1	16.6	29.1	11.8	10.4	10.1	1.7	3.5	32.40	6.10	5.60	18.40	18.20	2.20	12.70	8.40	12.70	9.60	1.70	16.10	9.70	2.50	8.20	13.50	13.60
04:00	10.6	5.9	16.0	14.4	14.8	14.6	10.3	10.0	20.8	11.2	12.0	9.3	2.8	2.2	17.00	3.90	29.00	16.20	26.80	13.90	13.30	2.40	7.30	13.00	3.50	8.10	9.90	3.70	11.80	13.00	13.60
05:00	8.8	5.8	23.8	11.5	11.8	2.6	6.9	12.1	22.5	8.6	8.5	14.7	5.6	1.8	14.40	4.00	15.50	11.50	25.50	0.70	16.30	4.00	7.60	11.90	3.00	11.80	14.50	7.60	15.10	15.60	13.20
06:00	8.3	8.4	25.2	12.4	32.0	4.8	3.8	15.3	24.3	18.2	13.0	11.2	12.7	3.4	12.50	5.60	17.60	20.50	32.80	2.10	21.20	5.20	19.70	13.20	4.60	8.70	12.70	9.80	13.70	18.90	14.80
07:00	9.2	13.7	21.6	17.3	26.8	5.0	13.3	19.3	26.9	38.9	11.0	14.4	24.0	6.1	17.20	10.80	22.20	14.40	42.00	5.00	26.10	7.80	19.30	23.70	7.00	23.40	9.80	11.60	18.30	24.40	23.70
08:00	16.0	14.8	26.4	26.6	25.9	9.5	19.3	25.5	30.5	39.6	10.3	19.3	30.8	9.0	18.80	16.20	32.10	9.80	39.60	14.80	8.30	21.80	33.70	15.00	30.40	22.80	11.60	18.30	26.70	37.70	
09:00	14.5	10.0	32.3	19.5	28.7	10.0	24.7	27.9	31.9	32.1	18.0	19.6	60.4	12.6	14.90	9.70	77.20	12.90	27.70	28.10	24.30	23.90	20.30	34.90	29.80	13.60	27.20	18.50	22.90	25.00	41.20
10:00	28.4	14.7	48.5	45.4	25.3	13.0	22.3	44.1	34.0	31.3	28.3	19.5	71.8	36.8	11.30	13.40	25.20	27.40	30.20	22.20	45.70	20.00	13.10	33.90	32.40	36.10	27.10	20.40	27.30	33.20	21.00
11:00	155.1	13.1	26.4	44.3	34.5	16.4	19.4	38.6	36.6	29.0	16.1	29.3	35.7	20.7	7.00	15.90	29.00	26.10	29.50	18.60	45.70	25.70	17.30	26.40	14.60	35.40	31.20	13.70	23.20	28.60	23.40
12:00	40.4	6.1	6.7	52.6	20.6	8.6	24.8	22.2	49.6	37.0	9.1	13.3	26.5	15.5	8.80	32.5	13.50	18.20	21.60	23.50	71.20	21.50	17.10	39.90	18.80	31.80	27.90	18.20	19.90	16.10	18.70
13:00	12.2	18.9	3.0	23.5	14.2	7.6	17.0	20.1	24.8	23.4	7.2	7.9	14.1	3.8	11.6	15.00	4.00	24.20	16.80	24.00	20.30	13.30	16.20	32.90	13.60	29.30	31.40	12.40	15.40	11.90	13.80
14:00	2.1	7.0	16.0	32.3	9.8	4.5	18.9	12.9	16.8	11.5	3.9	11.2	12.3	7.2	13.40	22.60	15.60	14.30	10.20	19.50	23.40	7.90	13.60	21.20	0.30	23.50	12.70	12.70	13.00	16.20	21.20
15:00	1.2	2.2	14.8	21.3	11.4	3.4	3.4	12.5	16.1	7.8	11.9	0.7	1.9	17.6	25.40	7.20	20.60	10.90	12.50	13.80	13.00	15.30	13.40	20.70	19.80	3.60	1.50	13.50	4.40	6.40	5.10
16:00	1.3	10.7	18.3	16.7	7.2	0.4	10.1	22.4	22.3	5.9	8.3	0.3	22.4	36.4	18.3	24.40	24.00	16.60	6.10	16.60	13.20	2.70	18.20	13.60	23.50	17.70	5.90	6.30	16.40	1.40	13.90
17:00	10.1	3.8	0.7	50.2	13.1	10.1	27.0	17.0	17.1	4.9	5.1	5.9	11.5	29.6	17.20	22.00	20.80	10.50	16.90	11.00	20.50	8.60	25.20	10.60	3.60	27.40	6.10	4.10	13.90	11.40	13.90
18:00	6.5	12.8	4.5	37.2	38.7	10.7	7.7	4.4	7.5	3.5	7.6	5.4	28.1	13.6	4.00	4.60	6.90	8.40	18.00	8.90	11.00	20.70	17.80	25.00	26.60	33.50	4.40	11.80	5.00	13.10	8.00
19:00	7.4	12.3	4.0	23.5	7.8	8.6	44.0	22.3	22.0	0.1	8.4	9.2	2.4	13.1	2.40	9.50	5.00	23.70	8.10	5.30	11.00	20.70	23.20	25.00	26.60	33.50	4.40	11.80	5.00	13.10	8.00
20:00	6.8	18.1	19.3	28.0	3.6	2.6	4.8	38.4	15.3	4.6	1.8	4.7	3.7	15.7	7.90	0.60	24.90	63.00	8.90	0.20	14.90	27.00	9.90	21.10	8.30	16.20	2.10	9.60	5.10	8.70	10.20
21:00	4.2	28.3	32.7	18.4	9.6	2.7	12.6	30.2	20.0	2.3	3.7	2.6	28.8	27.5	15.00	5.70	27.70	40.10	11.10	5.60	19.70	32.20	7.90	16.80	9.90	4.20	10.00	4.60	2.60	10.30	19.90
22:00	5.9	10.3	31.6	12.4	20.4	4.4	19.4	33.2	13.5	2.9	16.2	0.8	41.2	21.1	16.10	17.30	28.70	22.30	17.60	14.90	18.50	6.40	9.50	8.00	15.90	5.40	25.60	8.40	12.90	6.30	32.30
23:00	37.6	14.9	28.5	9.5	3.3	5.8	6.7	33.5	23.1	1.6	20.9	1.1	19.6	14.3	10.30	14.10	21.20	16.00	13.80	14.60	10.00	2.10	25.60	6.10	18.70	28.20	12.60	0.80	16.30	5.40	30.80
00:00	3.3	11.8	22.1	11.2	0.3	7.7	22.1	21.2	10.8	1.7	17.0	10.9	3.5	16.2	6.60	8.00	18.60	19.60	9.10	14.40	43.30	16.30	5.90	6.40	19.90	19.40	5.30	3.20	14.80	10.80	24.30
Prom. 24H PM10	23.4	11.0	19.5	24.6	17.4	6.7	14.2	22.5	23.4	14.7	11.5	9.6	20.0	14.0	14.15	11.74	21.58	19.94	19.54	12.43	22.61	15.29	15.10	18.93	12.95	20.85	15.19	9.38	13.13	15.49	18.50

Fuente: Elaboración Propia





PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

### Concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017

Día Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	56.3	23.9	32.4	26.0	445.9	25.6	21.4	62.3	27.5	31.5	19.3	20.4	114.6	38.1	119.5	19.2	37.6	25.6	20.6	18.5	16.2	28.3	27.1	117.6	25.1	27.4	24.9	22.5	18.4	20.6	23.6
02:00	41.2	26.4	29.4	25.5	361.1	24.8	21.3	82.1	25.7	29.0	19.9	20.4	263.9	30.7	264.8	19.2	175.5	24.0	20.4	18.4	21.3	27.0	25.1	65.4	25.2	26.6	24.5	22.1	18.1	20.9	23.2
03:00	36.5	26.5	28.7	25.1	113.8	24.4	22.7	119.7	87.3	26.3	20.0	20.4	187.6	28.5	1251.8	18.9	125.9	23.9	20.3	18.0	33.2	25.4	23.5	57.3	24.8	25.5	24.9	21.3	17.8	20.8	23.9
04:00	33.3	25.5	27.1	27.1	176.7	107.2	60.0	80.0	51.7	24.8	20.1	20.7	103.2	26.9	1362.0	18.2	969.8	24.4	20.2	17.1	20.6	25.1	22.4	84.6	24.8	24.7	24.9	20.7	17.7	21.1	25.7
05:00	32.2	25.2	26.5	25.4	94.2	50.6	30.8	61.4	39.8	24.0	19.9	20.5	58.6	25.3	283.5	17.6	367.7	24.5	20.9	16.3	96.9	22.4	22.3	71.6	24.5	24.3	24.3	20.3	18.3	21.3	23.8
06:00	31.4	24.6	26.3	23.8	125.0	37.6	28.2	45.6	35.4	25.1	20.0	20.2	47.1	24.2	140.0	17.5	218.4	23.9	21.0	15.8	367.2	21.4	21.8	97.4	24.4	24.3	23.1	19.6	18.3	21.4	24.0
07:00	30.7	47.8	27.9	24.2	84.5	36.4	28.3	46.1	39.8	25.6	20.6	20.7	45.5	23.5	123.7	17.3	363.1	24.5	21.6	15.7	488.8	21.3	22.9	137.2	25.1	24.6	23.1	19.1	18.2	25.9	101.7
08:00	51.7	133.1	53.4	31.8	160.2	37.6	83.0	126.1	50.1	26.5	20.7	21.0	147.7	24.9	116.3	18.3	711.2	24.4	22.9	16.0	664.4	25.4	44.1	321.7	55.1	31.5	24.1	19.5	20.0	36.1	481.8
09:00	63.1	128.1	510.3	46.4	304.5	47.0	194.8	411.6	93.2	29.3	24.3	23.1	1750.1	31.4	101.4	18.9	5571.5	28.5	25.0	17.2	1367.6	36.8	49.6	589.4	848.3	651.0	314.7	21.9	38.6	38.2	524.9
10:00	66.3	85.7	1015.5	769.9	173.2	47.2	186.2	916.7	123.2	29.4	28.8	24.3	2252.0	41.4	66.9	20.6	1213.0	29.5	26.2	17.0	4139.7	45.3	35.8	412.9	362.4	1160.3	226.2	23.0	638.2	485.3	78.7
11:00	66.9	54.0	351.9	632.3	608.5	39.8	234.0	786.5	350.2	30.4	26.7	24.6	216.5	37.3	41.7	26.7	2110.6	29.1	25.8	17.6	2517.8	289.2	80.4	476.6	163.2	464.1	613.5	20.5	714.8	416.5	86.4
12:00	51.1	31.3	51.2	1122.8	153.2	34.2	474.3	744.6	681.2	33.1	25.6	23.4	61.7	28.3	27.9	26.8	153.5	28.2	24.1	16.3	318.1	30.3	98.3	1330.8	124.6	179.7	268.9	20.5	361.2	49.6	209.3
13:00	45.7	34.2	30.4	83.5	59.1	30.0	303.6	156.6	225.3	38.6	23.7	21.5	51.4	26.7	41.6	23.7	68.6	24.0	23.0	15.6	104.6	39.8	217.3	76.6	47.5	40.3	56.6	20.4	50.0	95.3	25.3
14:00	34.5	37.6	39.3	57.2	59.7	29.5	226.4	52.4	55.5	32.8	23.4	21.3	43.0	31.9	50.4	22.1	66.4	25.4	23.2	15.8	66.1	190.5	70.5	55.9	83.9	45.4	31.8	20.6	36.5	131.3	24.4
15:00	28.0	33.2	37.9	290.7	50.6	28.1	67.9	40.8	37.2	27.6	23.3	21.0	680.8	455.1	33.1	22.5	55.7	22.0	22.1	16.4	76.8	308.8	173.7	52.3	249.3	43.5	38.1	20.1	31.3	340.4	29.4
16:00	25.7	27.7	27.6	270.3	39.1	25.9	96.5	151.3	40.9	25.2	23.8	20.6	145.6	291.0	23.5	28.3	40.5	20.5	21.3	16.3	57.3	182.9	130.6	45.3	55.7	40.2	36.5	20.1	28.4	71.3	43.0
17:00	26.2	29.8	24.2	129.6	121.3	25.0	86.4	163.2	29.3	21.8	23.0	21.2	145.6	291.0	23.5	28.3	40.5	20.5	21.3	16.3	57.3	182.9	130.6	45.3	55.7	40.2	36.5	20.1	28.4	71.3	43.0
18:00	26.9	26.1	56.2	255.4	72.1	24.9	29.2	75.5	23.8	21.7	21.7	20.9	997.7	27.2	21.5	21.4	31.6	20.5	19.9	15.9	41.2	84.3	72.2	39.7	38.0	33.3	28.0	19.7	25.8	86.3	42.3
19:00	25.2	24.5	45.9	330.5	44.2	22.7	328.3	57.8	22.9	20.3	21.0	20.2	483.8	23.6	21.0	19.6	28.4	21.0	19.1	15.8	48.0	51.8	36.7	34.1	31.2	29.5	24.6	18.8	23.6	34.1	35.5
20:00	24.8	29.8	40.2	111.5	37.6	22.3	200.5	46.3	23.4	20.0	20.6	20.3	98.5	23.7	20.9	19.4	29.8	21.5	18.8	15.4	40.4	40.1	27.5	31.7	29.7	28.3	23.1	19.0	22.1	27.8	32.3
21:00	24.9	35.7	40.2	76.5	33.5	22.3	138.3	39.2	23.8	19.9	20.4	20.2	75.4	46.3	20.9	19.6	28.4	21.4	18.4	15.4	38.4	35.7	30.2	28.7	28.9	26.3	25.8	19.0	21.8	26.1	30.2
22:00	24.2	31.9	32.5	61.8	31.1	21.8	338.9	34.3	24.6	19.8	20.5	20.0	60.4	29.1	20.5	19.4	27.8	21.5	18.3	15.7	36.2	28.9	34.0	26.3	27.1	25.4	27.4	18.8	21.4	25.1	29.9
23:00	24.5	102.2	30.7	52.5	29.6	21.9	95.4	34.0	52.0	19.5	20.3	19.3	50.9	29.6	20.3	18.8	27.3	20.9	18.8	15.8	33.3	32.1	58.6	25.5	26.5	25.3	25.2	18.4	21.1	23.9	28.5
24:00	24.0	48.0	28.0	49.1	27.8	21.8	76.9	29.6	32.1	19.5	20.4	19.0	42.6	35.3	19.6	19.8	26.2	20.8	18.7	15.8	31.0	29.5	135.8	25.4	28.7	25.0	23.4	20.7	23.2	27.4	27.4
Prom. 24H SO <sub>2</sub>	37.3	45.5	108.9	189.5	141.9	33.7	140.6	181.8	91.5	25.9	22.0	21.0	336.2	58.8	176.4	20.8	540.7	24.2	21.5	16.5	543.5	68.7	66.1	188.1	104.1	131.0	86.8	20.2	98.5	87.3	83.7

Fuente: Elaboración propia



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

## **ANEXO N° 4**

# **CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN***Certificate of calibration*

N°: LG - 1072016

Página (Page) 1 de 3

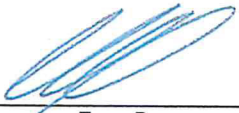
**Green Group PE S.A.C**

Av Aviación 4210 Surquillo Lima - Perú

www.greengroup.com.pe

Central: 560-6134 / 273-3550

<b>INSTRUMENTO</b> <i>Equipment</i>	Analizador Continuo de Dióxido de Azufre.
<b>FABRICANTE</b> <i>Manufacturer</i>	Thermo
<b>MODELO</b> <i>Model</i>	43i
<b>IDENTIFICACIÓN</b> <i>Identification</i>	825231929
<b>SOLICITANTE</b> <i>Customer</i>	ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA Av. República de Panamá 3542 - San Isidro - Lima
<b>FECHA/S DE CALIBRACIÓN</b> <i>Date/s of calibration</i>	2016-07-07

**Signatario/s autorizado/s**  
*Authorized signatory/ies***Fecha de emisión**  
*Date of issue*  
Enzo Barrera  
Jefe de laboratorio de Calibración

2016-08-04

- . La Incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estandar 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 sensores calibrados, 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.
- . Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite



## 1. DATOS TÉCNICOS DEL INSTRUMENTO

Página 2 de 3

Linealidad: 1 % de Escala.  
 Presición: 1 ppb  
 Deriva: 1 % de Escala.  
 Resolución: 0,1ppb - 1 ppb

## 2. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por lecturas del equipo con gases patrón según "Procedimiento PCG-001 para la calibración de analizadores de Gases" Green Group PE SAC.

## 3. LUGAR DE CALIBRACIÓN.

Laboratorio de Gases - Green Group PE S. A. C.

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

	Temperatura °C	Humedad relativa % H.R	Presión Atmosférica mbar
Inicial	23,0	72%	996
Final	23,4	71%	995

## 5. TRAZABILIDAD

Patrón usado	Código Interno	N° de lote o N° de certificado	F. Vencimiento
MFC DILUCIÓN	GGP - 10 - 1	MM08262015RS2	2016-08-26
MFC CALIBRACIÓN	GGP - 10 - 2	MM082715RS1	2016-08-27
CILINDRO GAS PATRÓN	GGP - CG - 02.1	SA2599	2018-03-10

## 6. PARÁMETROS DE MEDICIÓN

Parámetros	Inicial	Final	Rango
Rango (ppb)	500	500	(0 - 20) ppm
Average Time (sec)	60	60	(0 a 300) s
SO2 BKG	9,5	10,8	-
SO2 Coef	0,731	1,03	-
Internal Temp (°C)	22,4	26,6	(8 a 47) °C
Chamb Temp (°C)	45	44,9	(47 a 51) °C
Press (mmHg)	723,6	723	(300 a 800) mmHg
Flow (L/min)	0,512	0,499	(0,3 a 1) L/min
Lamp Intens (Hz)	91	90	(60 a 120) Hz
Lamp Voltage (v)	869	869	(600 a 1200) Volt.
PMT Supply (v)	-628,3	-628,3	(-400 a -900) Volt.

## 7. LECTURAS DE AJUSTE DEL INSTRUMENTO

### Lectura de SO<sub>2</sub>

	Patrón	Lectura inicial	Lectura Final	Unidades
Zero	0,5	-0,8	0,6	ppb
Span	400	386	401	ppb
Zero	0,5	1,1	0,8	ppb

## 8. RESULTADO DE MEDICIÓN

### Lectura de SO<sub>2</sub>

Lectura del instrumento	Concentración del patrón	Corrección	Incertidumbre
ppb	ppb	ppb	ppb
399	400,9	1,9	4,5
298,5	300,3	1,8	3,4
199,6	200,6	1,0	2,4
101,2	100,2	-1,0	1,4
0,9	0,5	-0,4	0,6*

## 9. OBSERVACIONES

- El instrumento se ajustó antes de la calibración.
- La calibración se inició después de un período de atemperamiento y estabilización.
- Considerar que 1 ppb equivale a  $1 \cdot 10^{-9}$  mol/mol.
- La identificación interna del instrumento es: 672202601-0008
- \* La incertidumbre de la Impureza del aire cero no se encuentra dentro del alcance de la calibración.
- e) Este certificado contiene las modificaciones del certificado de calibración LG-0762016

- 1 Cliente : Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA
- 2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro - Lima
- 3 Datos del equipo
- |                      |                                      |                          |                  |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------|
| . Equipo de medición | : Muestreador de Partículas Continuo | . N° de serie del equipo | : 1405A208321003 |
| . Marca              | : Thermo                             | . Resolución del equipo  | : 0,01 L/min     |
| . Modelo             | : TEOM 1405                          | . Resolución de flujo    | : 0,01 L/min     |
| . Identificación     | : No Indica.                         | . Resolución de masa     | : 0,01 µg        |
- 4 Lugar de calibración : Laboratorio de flujo de aire - Green Group PE S.A.C
- 5 Fecha de calibración : 2016-07-25
- 6 Método de calibración.

Se realizó de acuerdo a lo recomendado en el manual del fabricante.

7 Condiciones de calibración.

Temperatura: 22 °C Humedad Relativa: 58% H. R. Presión Absoluta: 998 mba

8 Patrones de referencia

Patrón usado	Código Interno	N° Serie o N° Certificado	F. Vencimiento
Patrón Primario de Flujo	GGP-04	5058421	2017-05-06
Barómetro/Termómetro	GGP-02	T-1613-2015	2017-06-22
Calibrador de Masa	GGP-13	CVK-5757	2017-11-07

9 Resultados de medición

Temperatura Ambiente

Valor del Patrón (°C)	Valor Inicial (°C)	Valor Final (°C)	Error
21,7	21,7	21,7	0,0

Presión Atmosférica

Valor del Patrón (Atm)	Valor Inicial (Atm)	Valor Final (Atm)	Error
0,988	0,988	0,988	0,00

Flujo Principal

	Valor del Patrón (L/min)	Valor Inicial (L/min)	Valor Final (L/min)	Error
Flujo Nominal	3,00	4,45	3,00	0,00
Flujo del Bypass	13,67	18,76	13,80	0,13
Flujo Total	16,67	23,21	16,80	0,13

FO-[LC-PR-01]-03

Constante de Calibración K0

Factor K0 del Instrumento	Factor K0 en verificación	Error (%)	Condición
16031,0	15925,0	-0,66	Aceptable

10 Observaciones

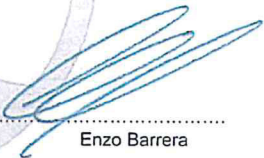
1. Se realizó el ajuste de los parámetros del instrumento para alcanzar valores dados por el fabricante.
2. La constante de calibración de masa es determinada a partir de las especificaciones del manual del fabricante.



Fecha de emisión

2016-07-26

Jefe de Laboratorio de  
Calibración



Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA Pág. 1 de 1  
2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro - Lima

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie data logger	: 25509
. Marca	: Campbell Scientific	. N° de serie del sensor	: 20018188
. Modelo	: CR-1000	. Alcance	: -50 °C a 100 °C
. Identificación	: EM-01	. Resolución	: 0,1 °C

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

5 Fecha de calibración : 2016-07-26

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	21,7 °C	74,2 %HR	991,6 mbar
Final	22,6 °C	72,1 %HR	991,5 mbar

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° de Certificado	F. Vencimiento
Termómetro Patrón	GGP-45	LT-468-2015	2016-09-08
Termómetro Patrón	GGP-48	LT-465-2015	2016-09-08

9 Resultados de medición

T.C.V. (°C)	Indicación del instrumento (°C)	Corrección (°C)	Incertidumbre (°C)
10,3	10,8	-0,5	0,7
20,0	20,8	-0,8	0,7
30,0	29,4	0,6	0,7

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 :  $\pm 0,1$  °C

- 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%.
- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90).
- 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 de medición 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

2016-07-27

Jefe de Laboratorio de calibración

Enzo Barrera





1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA Pág. 1 de 1

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

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie data logger	: 25509
. Marca	: Campbell Scientific	. N° de serie del sensor	: 20018188
. Modelo	: CR-1000	. Alcance	: 0% H.R. a 100% H.R.
. Identificación	: EM-01	. Resolución	: 0,1% H.R.

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

5 Fecha de calibración : 2016-07-26

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	22,8 °C	71,6 %HR	991,2 mbar
Final	23,2 °C	70,7 %HR	991,0 mbar

8 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Higrómetro Patrón	GGP-45	LT-468-2015	2017-09-08
Higrómetro Patrón	GGP-48	LT-465-2015	2016-09-08

9 Resultados de medición

H.C.V. (%H.R.)	Indicación del Instrumento (%H.R.)	Corrección (%H.R.)	Incertidumbre (%H.R.)
39,8	40,5	-0,7	3,0
59,8	60,3	-0,5	3,5
91,7	91,1	0,6	3,2

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 :  $\pm 0,8\%$  H.R.

- 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

2016-07-27

Jefe de Laboratorio de calibración

Enzo Barrera

1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA

Pág. 1 de 1

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

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición	: Estación meteorológica	. N° de serie de data logger	: 25509
. Marca	: Campbell Cientific	. N° de serie del sensor	: 97046
. Modelo	: CR-1000	. Alcance	: 0 m/s a 100 m/s
. Identificación	: EM-01	. Resolución	: 0,01 m/s

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

5 Fecha de Calibración: : 2016-07-26

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión atmosférica
Inicial	22,2 °C	73,8 %H.R.	992,3 mbar
Final	21,8 °C	71,3 %H.R.	992,2 mbar

7 Trazabilidad

Patrón usado	Código Interno	N° Certificado	F. Vencimiento
Anemómetro digital	GGP-01	201510101138	2017-10-10

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)
0,97	1,0	-0,01	0,01
2,19	2,1	0,14	0,01
3,30	3,0	0,26	0,02
4,34	3,9	0,40	0,02
5,47	5,0	0,51	0,03

DIRECCIÓN DE VIENTO

Patrón (°)	Instrumento (°)	Corrección (°)
0	0	0
90	90	0
180	180	0
270	270	0

10 Observaciones:

- La precisión del instrumento para velocidad de viento es de  $\pm 1\%$  del valor de la lectura o  $\pm 0,3$  m/s (la que sea mayor) y  $\pm 3^\circ$  para dirección de viento, según manual del fabricante.
- Las lecturas de dirección de viento fueron efectuadas girando manualmente la veleta del sensor de viento a los puntos cardinales indicados.

. 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

2016-07-27

Jefe de Laboratorio de

Calibración

Eazo Barrera



1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACIÓN Y FISCALIZACIÓN AMBIENTAL - OEFA Pág.1 de 1  
 2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro - Lima

3 Datos del Instrumento

. Instrumento de medición : Estación meteorológica . N° de serie de data logger : 25509  
 . Marca : Campbell Scientific . N° de serie del sensor : 42332-1009  
 . Modelo : CR-1000  
 . Código Interno : EM-01

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

5 Fecha de Calibración: : 2016-07-26

6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial	22,3 °C	73,5 %HR	992,1 mbar
Final	22,6 °C	71,4 %HR	992,0 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Bomba Peristáltica	GGP-03	SGTF-004-2015	2017-03-18
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-22

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.

9 Resultado de Medición

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  
 Resolución: 0,1 mm

Precisión: ± 1,0% a 50 mm/hr

10 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

2016-07-27

Jefe de Laboratorio de Calibración

Enzo Barrera



- 1 Cliente : ORGANISMO DE EVALUACION Y FISCALIZACION AMBIENTAL - OEFA Pág.1 de 1  
 2 Dirección : Av. República de Panamá 3542 - San Isidro - Lima  
 3 Datos del Instrumento  
 . Instrumento de medición : Estación meteorológica . N° de serie de data logger : 25509  
 . Marca : Campbell Scientific  
 . Modelo : CR-1000  
 . Código Interno : EM-01  
 4 Lugar de Calibración : Laboratorio de Meteorología - Green Group PE S.A.C.  
 5 Fecha de Calibración : 2016-07-26  
 6 Condiciones Ambientales :

	Temperatura	Humedad relativa	Presión Atmosférica
Inicial	22,4 °C	70,4 %HR	996,2 mbar
Final	22,7 °C	72,2 %HR	996,1 mbar

7 Trazabilidad

Patrón	Código Interno	N° Lote/Certificado	F. Vencimiento
Barómetro	GGP-02	CP-0160-2015	2017-06-22

8 Método de Calibración.

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

9 Resultado de Medición

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Patrón (mmHg)	Instrumento (mmHg)	Corrección (mmHg)
746,3	746,4	-0,1

Serie: E4250047  
 Rango: 375,0 a 825,0 mmHg  
 Resolución: 0,1 mmHg

Modelo: PTB 110  
 Precisión: ± 0,45 mmHg

10 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.
- .Este certificado contiene las modificaciones del certificado de calibración LM - 1712016.

Fecha de Emisión

Jefe de Laboratorio de Calibración

2016-09-15

Enzo Barrera

FO-[LC-PR-01]-03



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

## **ANEXO N° 5**

# ***DATOS METEOROLÓGICOS***



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

## Parámetros meteorológicos en la estación CA-CC-01 durante enero de 2017

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
01/01/2017 01:00	490,5	0	7,6	86,5	0,4	257
01/01/2017 02:00	490,2	0	7,7	85,4	0,7	258
01/01/2017 03:00	489,9	0	7,7	85,6	0,7	257
01/01/2017 04:00	489,8	0	7,7	85,4	0,9	257
01/01/2017 05:00	489,9	0	7,9	84,1	0,5	251
01/01/2017 06:00	490,1	0	7,9	83,8	1	261
01/01/2017 07:00	490,5	0	7,8	85,1	1,3	260
01/01/2017 08:00	490,9	0	8	83,9	0,6	199
01/01/2017 09:00	491	0	9,1	76,5	0,8	250
01/01/2017 10:00	491,2	0	9,9	74,5	1,3	257
01/01/2017 11:00	491	0	11,3	67,5	3	261
01/01/2017 12:00	490,7	0	11,5	67,5	3,9	261
01/01/2017 13:00	490,3	0	13,8	54,1	2,4	326
01/01/2017 14:00	489,8	0	15,9	45,6	1,8	63
01/01/2017 15:00	489,4	0	16,3	41,7	1,9	61
01/01/2017 16:00	489	0	16	40,9	2,8	40
01/01/2017 17:00	488,9	0	15,6	44,2	2,6	31
01/01/2017 18:00	489,2	0	13,3	55,8	2	31
01/01/2017 19:00	489,8	0	11,3	62,8	1,7	53
01/01/2017 20:00	490,3	0	10,8	65,4	1	36
01/01/2017 21:00	490,8	0	10,6	65,8	1	17
01/01/2017 22:00	491,1	0	10,1	67,6	0,9	35
01/01/2017 23:00	491,3	0	10,1	66,5	0,9	41
02/01/2017 00:00	491,2	0	9,8	67,6	1,2	64
02/01/2017 01:00	490,9	0	9,9	67,2	0,8	36
02/01/2017 02:00	490,4	0	9,8	68,9	0,5	75
02/01/2017 03:00	490,1	0	9,3	73,5	0,9	269
02/01/2017 04:00	490	0	9,1	73,8	0,9	279
02/01/2017 05:00	490,2	0	9	74,9	1	272
02/01/2017 06:00	490,5	0	8,8	76,7	0,7	258
02/01/2017 07:00	490,9	0	9	76,1	0,7	244
02/01/2017 08:00	491,3	0	9,4	75,6	1,3	107
02/01/2017 09:00	491,5	0	10,4	68,9	1	9
02/01/2017 10:00	491,4	0	11,8	61,5	1,6	259
02/01/2017 11:00	491,1	0	13,2	53,6	1,8	259
02/01/2017 12:00	490,6	0	15,5	41,6	2,4	80
02/01/2017 13:00	490,4	0	12,6	57	4,2	276
02/01/2017 14:00	490	0	12,1	58,9	4,7	262
02/01/2017 15:00	489,2	0	13,5	54,8	4	264
02/01/2017 16:00	488,9	0	11,6	61,4	5,4	262
02/01/2017 17:00	488,8	0	12,2	56,8	4,6	257
02/01/2017 18:00	489,1	0	11,4	64,4	3,2	268
02/01/2017 19:00	489,8	0	9,7	77	1,6	262
02/01/2017 20:00	490,3	0	9,9	71,7	0,5	252
02/01/2017 21:00	490,7	0	9,3	72,6	1,2	197
02/01/2017 22:00	491,1	0	9,1	73,5	0,7	175
02/01/2017 23:00	491,2	0	9,2	73,1	0,7	176
03/01/2017 00:00	491	0	8,9	74,3	0,7	241
03/01/2017 01:00	490,7	0	7,9	78,4	1,6	262
03/01/2017 02:00	490,3	0	7,4	78,7	1,8	258
03/01/2017 03:00	490	0	7,5	78,8	1,2	260
03/01/2017 04:00	489,8	0	7,3	79,3	0,8	260
03/01/2017 05:00	489,9	0	7,3	80,2	0,5	269
03/01/2017 06:00	490,1	0	7,1	80,9	1,5	262
03/01/2017 07:00	490,5	0	7,6	78,5	1,1	265
03/01/2017 08:00	490,7	0	8,5	75,2	1,3	261
03/01/2017 09:00	490,7	0	10,7	65,4	0,6	256
03/01/2017 10:00	490,4	0	13,1	53,6	1,3	129
03/01/2017 11:00	490	0	14,6	47,8	1,8	101
03/01/2017 12:00	489,6	0	15,1	42,3	2,7	51
03/01/2017 13:00	488,9	0	17,3	35,8	2,1	6
03/01/2017 14:00	488,7	0	14,8	47,2	2,1	282
03/01/2017 15:00	489,3	6,2	10,4	67,6	1,4	165
03/01/2017 16:00	489,4	5,3	8,1	82,6	1,4	145
03/01/2017 17:00	489,3	3,6	7,2	87,6	1,8	256
03/01/2017 18:00	489,3	1,7	7,2	86,1	1,2	260
03/01/2017 19:00	489,2	0	7,3	84,6	2,7	258
03/01/2017 20:00	489,7	0	7,8	80,7	0,6	159



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
03/01/2017 21:00	490,2	0	7,9	80,8	1,1	259
03/01/2017 22:00	490,4	0	7,8	81,9	0,9	252
03/01/2017 23:00	490,5	0	7,9	82,1	0,9	263
04/01/2017 00:00	490,4	0	7,4	84,1	1,6	259
04/01/2017 01:00	489,9	0	7,2	84,4	1,2	262
04/01/2017 02:00	489,2	0	7	85,5	1,1	255
04/01/2017 03:00	488,7	0	6,9	84,9	1,3	258
04/01/2017 04:00	488,4	0	6,8	84,7	1,4	265
04/01/2017 05:00	488,6	0	6,6	83,4	1,8	265
04/01/2017 06:00	489,1	0	6,1	84,1	2,7	261
04/01/2017 07:00	489,6	0	5,9	84,7	2,1	262
04/01/2017 08:00	490	0	6,6	81,2	1,5	260
04/01/2017 09:00	490,2	0	8,3	73,6	1,5	252
04/01/2017 10:00	490,1	0	10,5	65	1,3	110
04/01/2017 11:00	489,6	0	12,3	60,3	1	103
04/01/2017 12:00	488,8	0	14	53,3	1,1	105
04/01/2017 13:00	488,7	0,7	12,6	55,3	1,6	317
04/01/2017 14:00	488,6	2,2	11,2	65,1	0,9	336
04/01/2017 15:00	488,4	0,7	10,5	72,6	1,3	140
04/01/2017 16:00	488,1	0,5	9,9	78,6	1,4	77
04/01/2017 17:00	487,8	0	10,8	72,1	1,5	239
04/01/2017 18:00	488,2	0	9,1	73,2	2,2	176
04/01/2017 19:00	488,6	0	8,1	80,4	1,3	170
04/01/2017 20:00	489	0	8,1	80	0,7	176
04/01/2017 21:00	489,4	0	8	81,6	1	188
04/01/2017 22:00	489,8	0	7,7	82,9	0,5	186
04/01/2017 23:00	489,8	0	7,6	82,7	0,6	183
05/01/2017 00:00	489,6	0	7,5	82,3	0,7	237
05/01/2017 01:00	489,2	0	7,3	81,7	0,8	179
05/01/2017 02:00	488,9	0	7,4	80,5	0,4	202
05/01/2017 03:00	488,7	0	7,3	81,7	0,6	160
05/01/2017 04:00	488,7	0	7,2	79,2	0,7	179
05/01/2017 05:00	488,7	0	7,2	80	0,5	129
05/01/2017 06:00	488,9	0	7,2	81	0,6	118
05/01/2017 07:00	489,4	0	7,4	80,9	1	119
05/01/2017 08:00	489,6	0	8,5	75,3	0,7	182
05/01/2017 09:00	489,8	0	9,9	63,4	0,9	187
05/01/2017 10:00	489,8	0	10,6	59,3	1	190
05/01/2017 11:00	489,6	0	11,4	55,5	0,9	154
05/01/2017 12:00	489,3	0	12,1	56,1	1,5	62
05/01/2017 13:00	489,1	0,2	11,2	65,7	1	52
05/01/2017 14:00	488,7	0	12,4	59,9	2	66
05/01/2017 15:00	488,4	0	12,8	56,4	1,9	17
05/01/2017 16:00	488,1	0	12,7	55,9	2	14
05/01/2017 17:00	487,9	0	12,2	58,5	1,8	94
05/01/2017 18:00	488	0	11,1	68,2	1,4	167
05/01/2017 19:00	488,5	0	10,3	70,2	1,3	107
05/01/2017 20:00	489,2	0	10,1	67,6	1	62
05/01/2017 21:00	489,6	0	9,8	69,9	1,1	95
05/01/2017 22:00	490	0	9,5	71,6	0,8	351
05/01/2017 23:00	490,2	0	9,1	72,3	1,2	25
06/01/2017 00:00	490,1	0	8,6	72,4	1,2	6
06/01/2017 01:00	489,9	0	8,2	74,1	1,4	14
06/01/2017 02:00	489,7	0	8,1	75,3	0,8	42
06/01/2017 03:00	489,4	0	8,1	76,2	0,2	301
06/01/2017 04:00	489,2	0	7,9	77,1	0,6	113
06/01/2017 05:00	489,3	0	7,8	74,8	0,9	4
06/01/2017 06:00	489,6	0	7,7	75,2	0,7	305
06/01/2017 07:00	490,2	0	8	74,4	0,9	10
06/01/2017 08:00	490,6	0	8,1	75,2	0,9	28
06/01/2017 09:00	490,8	0	9,5	68,7	1,3	26
06/01/2017 10:00	490,9	0	11,1	62,2	1,2	27
06/01/2017 11:00	490,8	0	12,3	59	1,7	88
06/01/2017 12:00	490,5	0	12,8	56,5	2,2	68
06/01/2017 13:00	490,2	0	14	52,9	2,3	44
06/01/2017 14:00	489,8	0	12,8	58,8	2,7	2
06/01/2017 15:00	489,4	0	13,5	54,5	2,7	8
06/01/2017 16:00	489	0	13,7	52,1	2,3	24
06/01/2017 17:00	488,9	0	13,5	51,8	2,8	103



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
06/01/2017 18:00	489,1	0	13,4	52,9	1,9	30
06/01/2017 19:00	489,5	0	11,3	59,8	2,4	35
06/01/2017 20:00	490,1	0	10,4	65,4	1,8	43
06/01/2017 21:00	490,7	0	9,7	70,3	1,7	54
06/01/2017 22:00	491,2	0	9,3	69	1,2	40
06/01/2017 23:00	491,4	0	9,3	67,1	1,1	350
07/01/2017 00:00	491,3	0	9,3	67,3	0,8	11
07/01/2017 01:00	491,1	0	9	70,9	1	34
07/01/2017 02:00	490,7	0	8,9	70,6	1,1	348
07/01/2017 03:00	490,4	0	8,9	67,1	1	340
07/01/2017 04:00	490,3	0	9	70	0,4	172
07/01/2017 05:00	490,5	0	8,6	71,6	0,9	308
07/01/2017 06:00	490,9	0	8,7	69,4	0,6	19
07/01/2017 07:00	491,3	0	8,7	71,6	0,9	297
07/01/2017 08:00	491,7	0	9,6	68,1	0,8	225
07/01/2017 09:00	491,9	0	10,9	61,7	1,1	147
07/01/2017 10:00	491,9	0	11,2	60,6	1,2	172
07/01/2017 11:00	491,7	0	11,9	58,2	1,5	145
07/01/2017 12:00	490,9	0	14,4	49,4	1,2	146
07/01/2017 13:00	490,2	0	15,6	44	2,5	139
07/01/2017 14:00	489,9	0,2	12,8	61,5	2	141
07/01/2017 15:00	489,2	0	15,8	44,8	2,4	61
07/01/2017 16:00	489,1	0	14,7	46,8	2,4	78
07/01/2017 17:00	489,7	1	11,6	61,8	2,2	236
07/01/2017 18:00	490,5	0,7	8,7	74,1	1,6	276
07/01/2017 19:00	491,3	10,8	7,8	82,7	0,6	143
07/01/2017 20:00	491,7	9,1	7,3	82,6	1	357
07/01/2017 21:00	492,1	2,2	7,4	83,1	0,7	82
07/01/2017 22:00	492,2	0	7,4	84,5	0,9	252
07/01/2017 23:00	491,9	0	7,7	82,9	1,2	264
08/01/2017 00:00	491,7	0	8,1	79,4	0,3	243
08/01/2017 01:00	491,4	0	8	80,1	0,7	249
08/01/2017 02:00	491,1	0	7,7	82	0,4	143
08/01/2017 03:00	490,6	0	7,3	84,7	0,6	99
08/01/2017 04:00	490,2	0	6,9	86,8	0,9	233
08/01/2017 05:00	490,2	0	6,6	84,9	0,9	279
08/01/2017 06:00	490,6	0	6,1	86,5	1,2	263
08/01/2017 07:00	491,2	0	6	84,9	1	257
08/01/2017 08:00	491,5	0	7,7	76,6	0,6	259
08/01/2017 09:00	491,6	0	9,2	70,9	1	193
08/01/2017 10:00	491,3	0	11,3	63,4	1,3	130
08/01/2017 11:00	490,9	0	14,1	54,3	1,8	119
08/01/2017 12:00	490,4	0	15,5	43,1	1,3	151
08/01/2017 13:00	490	0	15,3	40,3	2	253
08/01/2017 14:00	489,9	1	12,6	56,2	1,3	80
08/01/2017 15:00	489,4	1,2	11,3	65,1	1,3	355
08/01/2017 16:00	489	0,2	12,2	59,5	1	116
08/01/2017 17:00	489,4	7	9,6	75,7	1,6	50
08/01/2017 18:00	489,4	0,2	9	75	2,3	296
08/01/2017 19:00	489,8	0	9	77,4	0,4	220
08/01/2017 20:00	490	0	8,8	80	0,6	248
08/01/2017 21:00	490,2	0	8,6	81,4	1	258
08/01/2017 22:00	490,5	0	8,2	82,5	0,5	259
08/01/2017 23:00	490,7	0	7,8	81,6	0,5	290
09/01/2017 00:00	490,4	0	7	84,6	0,9	263
09/01/2017 01:00	490	0	6,2	85,7	1,2	259
09/01/2017 02:00	489,6	0	5,7	87,4	0,9	269
09/01/2017 03:00	489,3	0	5,5	87,4	0,9	281
09/01/2017 04:00	489,2	0	5	86,7	1,4	262
09/01/2017 05:00	489,3	0	4,5	86,8	1,4	264
09/01/2017 06:00	489,6	0	4,5	87,1	1	267
09/01/2017 07:00	490,1	0	4,8	85,4	0,9	273
09/01/2017 08:00	490,3	0	5,3	83,7	0,8	249
09/01/2017 09:00	490,4	0	6,6	79,3	0,7	258
09/01/2017 10:00	490	0	9,2	69,7	0,7	259
09/01/2017 11:00	489,6	0	12,3	49,8	0,7	230
09/01/2017 12:00	488,9	0	15	37,4	0,9	169
09/01/2017 13:00	488,2	0	16,7	28,4	1,2	190
09/01/2017 14:00	487,6	0	16,9	34	1,8	31





PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
09/01/2017 15:00	487,1	0	16	38,4	2,4	27
09/01/2017 16:00	487,1	0,7	12,9	54,1	2	336
09/01/2017 17:00	487,5	1,2	10,5	65,7	2,3	36
09/01/2017 18:00	488	9,4	8,7	78,5	0,9	20
09/01/2017 19:00	488,3	2,2	8,1	81,3	1	310
09/01/2017 20:00	488,7	0	8,2	84,2	1,1	254
09/01/2017 21:00	489,2	1,2	8,1	83,5	0,9	206
09/01/2017 22:00	489,4	0	8,2	80,2	0,3	203
09/01/2017 23:00	489,6	0	8,3	81,2	0,2	149
10/01/2017 00:00	489,5	0,2	7,6	84,5	0,7	267
10/01/2017 01:00	489,1	0,5	7,7	82,4	0,2	296
10/01/2017 02:00	488,5	0,5	7,8	83,7	0,4	130
10/01/2017 03:00	488,1	0	7,8	84,4	0,4	134
10/01/2017 04:00	487,9	1	7,5	85,2	0,5	116
10/01/2017 05:00	487,9	0	7,4	85,5	0,4	114
10/01/2017 06:00	488,1	0	7,7	84,7	0,2	178
10/01/2017 07:00	488,4	0	7,9	84,9	0,3	129
10/01/2017 08:00	488,8	0	8,2	82,1	1,1	112
10/01/2017 09:00	489,1	0	8,8	76	0,7	144
10/01/2017 10:00	489,2	0	9	75,6	1,4	171
10/01/2017 11:00	489,1	0	9,2	77	1,4	175
10/01/2017 12:00	489	0	10,2	69,6	1,7	159
10/01/2017 13:00	488,7	0	12,1	61,1	1,8	83
10/01/2017 14:00	488,4	0	12,5	56,9	2,1	16
10/01/2017 15:00	488,1	0	11,6	60,5	2,2	24
10/01/2017 16:00	487,9	0	10,8	64,4	2,2	58
10/01/2017 17:00	487,9	0	9,6	71,3	2,1	92
10/01/2017 18:00	488,2	0	9,4	68,8	1,2	61
10/01/2017 19:00	488,7	0	8,6	72,9	1,3	75
10/01/2017 20:00	489,2	0	8,2	74,5	1,1	77
10/01/2017 21:00	489,5	0	8,3	73,6	1,1	37
10/01/2017 22:00	489,9	0	8,2	72,6	1,3	33
10/01/2017 23:00	490,1	0	8	72,9	1,5	12
11/01/2017 00:00	489,9	0	8	72,1	1,2	358
11/01/2017 01:00	489,6	0	8	75,8	0,8	280
11/01/2017 02:00	489,2	0	8	77,1	0,3	255
11/01/2017 03:00	488,9	0	7,9	76,6	0,3	284
11/01/2017 04:00	488,7	0	7,9	77,6	0,4	143
11/01/2017 05:00	488,9	0	7,7	79	0,6	57
11/01/2017 06:00	489,1	0	7,7	80	0,4	172
11/01/2017 07:00	489,4	0	7,8	79,5	0,5	143
11/01/2017 08:00	489,7	0	7,7	82,9	0,3	102
11/01/2017 09:00	489,9	0	8,9	78,5	0,9	151
11/01/2017 10:00	489,8	0	11,6	63,8	1,8	155
11/01/2017 11:00	489,6	0	12,8	54,1	1,9	74
11/01/2017 12:00	489,2	0	14,8	47,1	1,6	65
11/01/2017 13:00	488,9	0	15,5	46,1	2,1	31
11/01/2017 14:00	488,5	0	15,3	47,3	1,7	44
11/01/2017 15:00	487,9	0	14,7	49,3	2,2	313
11/01/2017 16:00	487,5	0	15,2	48,8	2,2	356
11/01/2017 17:00	487,3	0	14,5	50,4	2,7	16
11/01/2017 18:00	487,7	0	12,5	58	2,1	26
11/01/2017 19:00	488,3	0	11	63,5	1,9	38
11/01/2017 20:00	489	0	10,1	65,6	1,5	43
11/01/2017 21:00	489,5	0	9,9	67,2	1,5	57
11/01/2017 22:00	489,9	0	9,8	66,4	0,7	343
11/01/2017 23:00	490,1	0	9,4	68,1	1,4	59
12/01/2017 00:00	490,1	0	9,3	68,1	0,7	347
12/01/2017 01:00	489,9	0	9,3	68,8	0,8	351
12/01/2017 02:00	489,7	0	9,1	71	0,9	279
12/01/2017 03:00	489,7	0	8,8	72	0,7	272
12/01/2017 04:00	489,6	0	8,6	75,6	0,7	259
12/01/2017 05:00	489,5	0	8,4	76,4	1	273
12/01/2017 06:00	489,8	0	8	77,9	0,9	299
12/01/2017 07:00	490,1	0	8,4	72,8	0,9	21
12/01/2017 08:00	490,5	0	8,6	75,2	0,9	260
12/01/2017 09:00	490,7	0	10	68,1	0,5	268
12/01/2017 10:00	490,6	0	11,4	60	0,8	18
12/01/2017 11:00	490,4	0	12,9	54,6	1,4	167



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
12/01/2017 12:00	490	0	14,6	47	2,5	110
12/01/2017 13:00	489,7	0	15,6	42	2,4	55
12/01/2017 14:00	489,2	0	15,9	41,9	3	72
12/01/2017 15:00	488,7	0	16,6	40,3	2,2	57
12/01/2017 16:00	488,4	0	16,1	41	2,1	75
12/01/2017 17:00	488,5	0	14,4	47,5	2,7	32
12/01/2017 18:00	488,8	0	12,7	55,4	2,4	30
12/01/2017 19:00	489,4	0	11,4	60,7	1,8	2
12/01/2017 20:00	489,9	0	11	62,8	1,4	26
12/01/2017 21:00	490,2	0	10,7	64,9	1,2	51
12/01/2017 22:00	490,6	0	10,3	64,8	1,7	49
12/01/2017 23:00	490,8	2,4	9,3	73,5	1	23
13/01/2017 00:00	490,9	5,5	8,4	76,3	1	18
13/01/2017 01:00	490,9	11,8	7,5	79,6	0,8	41
13/01/2017 02:00	490,9	9,1	6	80	0,7	42
13/01/2017 03:00	490,8	3,8	4,9	82,3	1,3	343
13/01/2017 04:00	490,6	0,2	4,6	84,5	0,9	281
13/01/2017 05:00	490,6	0	4,9	83	0,8	262
13/01/2017 06:00	490,8	0	5,2	81,5	0,7	264
13/01/2017 07:00	490,9	0	5,6	80,6	0,7	265
13/01/2017 08:00	491,1	0	6,7	75,8	0,4	265
13/01/2017 09:00	491,3	0	8,1	69,9	0,4	248
13/01/2017 10:00	491,3	0	9,8	64,9	0,4	279
13/01/2017 11:00	491	0	11,4	59,6	0,9	181
13/01/2017 12:00	490,6	0	12,9	52,9	0,9	170
13/01/2017 13:00	490	0	13,8	50,7	1,4	138
13/01/2017 14:00	489,3	0	14,9	48,7	1,5	86
13/01/2017 15:00	488,9	0	14,5	52,1	2,6	66
13/01/2017 16:00	488,8	0	12,5	63,1	1,3	140
13/01/2017 17:00	488,5	0	13,4	57	2,3	248
13/01/2017 18:00	489	17,3	10,5	71,7	1,2	241
13/01/2017 19:00	489,4	4,8	8,2	85,7	1,8	272
13/01/2017 20:00	489,8	0,2	7,9	85,4	1,4	265
13/01/2017 21:00	489,9	0	8,3	82,1	1,1	265
13/01/2017 22:00	490,2	0	8,4	81,8	0,9	257
13/01/2017 23:00	490,4	0	8,4	80,6	1,3	249
14/01/2017 00:00	490,3	0	8,1	81,3	1,6	179
14/01/2017 01:00	490,1	2,9	7,6	80,6	1,3	168
14/01/2017 02:00	489,8	6	6,7	87,4	0,8	164
14/01/2017 03:00	489,5	1,9	6,5	87,8	0,9	180
14/01/2017 04:00	489,5	1,4	6,2	85,8	0,9	168
14/01/2017 05:00	489,5	0,5	5,3	83,8	1,6	250
14/01/2017 06:00	489,8	0	4,7	83,2	1,3	260
14/01/2017 07:00	490	0	4,8	83,5	0,6	258
14/01/2017 08:00	490,3	0	5,5	83,3	0,2	234
14/01/2017 09:00	490,3	0	6,5	80	0,4	266
14/01/2017 10:00	490,3	0	7,9	72,7	0,5	245
14/01/2017 11:00	490	0	9	69,4	0,6	130
14/01/2017 12:00	489,8	0	9,6	73,1	0,9	8
14/01/2017 13:00	489,5	0,5	9,9	69,5	2	23
14/01/2017 14:00	489,1	0,2	9,8	68,9	1,2	26
14/01/2017 15:00	488,3	0	11,5	62,5	1	45
14/01/2017 16:00	487,8	0	12,8	56	0,8	293
14/01/2017 17:00	487,7	0	12	59,6	1,3	266
14/01/2017 18:00	488,1	0	9,9	69,2	1,5	259
14/01/2017 19:00	488,4	0	9,1	72,7	2	254
14/01/2017 20:00	488,8	0	8,6	76,5	1,5	260
14/01/2017 21:00	489,1	0	8,4	77,9	0,9	254
14/01/2017 22:00	489,4	0	8,2	78,7	1,2	253
14/01/2017 23:00	489,6	0	8,3	78,1	0,8	257
15/01/2017 00:00	489,4	0	8,3	78,5	0,5	250
15/01/2017 01:00	489	0	8,3	78,4	0,3	233
15/01/2017 02:00	488,7	0	8,2	77,1	0,4	209
15/01/2017 03:00	488,4	0	8	77,9	0,4	162
15/01/2017 04:00	488,3	0	7,9	78,7	0,4	171
15/01/2017 05:00	488,4	0	7,8	79,1	0,6	124
15/01/2017 06:00	488,6	0	7,7	80,7	0,5	116
15/01/2017 07:00	489	0	8,1	78,5	0,4	150
15/01/2017 08:00	489,3	0	9	71,5	0,7	192



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
15/01/2017 09:00	489,5	0	10,3	65,2	0,7	196
15/01/2017 10:00	489,3	0	11,3	60	1,3	36
15/01/2017 11:00	489,1	0	10,8	60,2	2,6	33
15/01/2017 12:00	488,7	0,5	11	63,4	1,4	79
15/01/2017 13:00	488,6	2,2	9	77,8	0,9	297
15/01/2017 14:00	488,1	0	9,7	77,3	1	261
15/01/2017 15:00	487,5	0	12,1	63,3	1,5	261
15/01/2017 16:00	487,2	0	12,1	62	1,8	258
15/01/2017 17:00	487,5	12,7	9	78,8	1,1	238
15/01/2017 18:00	488	3,8	7,5	85,4	1	276
15/01/2017 19:00	488,4	1,7	6,8	88,6	1,7	260
15/01/2017 20:00	488,7	0	6,8	85,8	0,9	263
15/01/2017 21:00	489,1	0,2	7	84,4	0,6	230
15/01/2017 22:00	489,4	1	6,8	83,1	0,6	259
15/01/2017 23:00	489,4	0,5	6,5	86,6	0,4	183
16/01/2017 00:00	489,2	0	6,5	85,9	0,5	149
16/01/2017 01:00	489	0	6,4	85,3	0,8	160
16/01/2017 02:00	488,7	0	6,4	85,1	0,7	174
16/01/2017 03:00	488,4	0	6,4	82,7	0,5	201
16/01/2017 04:00	488,3	0	6,3	83,8	0,3	182
16/01/2017 05:00	488,4	0	6,2	84,8	0,4	122
16/01/2017 06:00	488,7	0	6,2	84,1	0,6	154
16/01/2017 07:00	489,1	0	6	87,6	0,6	121
16/01/2017 08:00	489,5	0,2	6,8	84,4	0,4	152
16/01/2017 09:00	489,8	1,4	7,2	84,4	0,5	347
16/01/2017 10:00	489,9	0	8,1	80,5	0,7	110
16/01/2017 11:00	489,6	0	9,9	69,6	0,9	139
16/01/2017 12:00	489,2	1,2	11,2	67,7	1,4	141
16/01/2017 13:00	488,9	1,4	10,8	71	1,2	179
16/01/2017 14:00	488,4	2,2	11,5	67,1	1,6	185
16/01/2017 15:00	488,2	0	10,7	71,4	1,5	153
16/01/2017 16:00	487,9	0	10,9	68,6	1,3	155
16/01/2017 17:00	487,6	0	13,3	58,9	1,1	168
16/01/2017 18:00	487,9	0	11,7	62,3	1,8	57
16/01/2017 19:00	488,4	0	10,1	69,7	1,2	50
16/01/2017 20:00	488,9	0	9,9	69	1,2	82
16/01/2017 21:00	489,3	0	9,8	67,6	0,5	31
16/01/2017 22:00	489,7	0	9,3	70,2	0,9	279
16/01/2017 23:00	489,9	0	8,7	75	0,6	253
17/01/2017 00:00	489,9	0	8,4	77,4	0,8	252
17/01/2017 01:00	489,5	0	8,1	80,6	0,7	186
17/01/2017 02:00	489,2	0	7,8	80,1	0,7	190
17/01/2017 03:00	488,8	0	7,6	79	0,5	157
17/01/2017 04:00	488,6	0	7,7	79,1	0,2	178
17/01/2017 05:00	488,5	0	7,7	79,5	0,4	242
17/01/2017 06:00	489	0	7,8	80,7	0,4	255
17/01/2017 07:00	489,4	0	7,8	80,6	0,4	124
17/01/2017 08:00	489,9	0	8,1	80,6	0,8	111
17/01/2017 09:00	490,1	0	9,5	72,1	0,5	56
17/01/2017 10:00	490,1	0	10,2	69,8	1,2	150
17/01/2017 11:00	489,7	0	11,8	60	1,6	106
17/01/2017 12:00	489,5	5	10	69,9	2,4	66
17/01/2017 13:00	489	0,2	11,9	59,8	1,6	12
17/01/2017 14:00	488,9	2,6	10	74,2	1	272
17/01/2017 15:00	488,5	0,2	10,7	70,2	2,6	282
17/01/2017 16:00	488,5	0	10,6	67,1	1,3	307
17/01/2017 17:00	488,7	0	9,8	69,7	1,2	290
17/01/2017 18:00	489,2	0	8,4	77,3	2,1	260
17/01/2017 19:00	489,5	0	7,7	80	2,4	261
17/01/2017 20:00	489,8	0	8,1	71,9	1,8	282
17/01/2017 21:00	490,1	0	8	72,6	1,1	272
17/01/2017 22:00	490,4	0	8	73,9	0,5	258
17/01/2017 23:00	490,7	0	8	74,4	0,3	250
18/01/2017 00:00	490,5	0	7,9	76,6	0,4	267
18/01/2017 01:00	490,1	0	7,7	78,4	0,4	278
18/01/2017 02:00	489,6	0	7,4	80,7	0,6	18
18/01/2017 03:00	489,5	0	7,2	82,2	0,8	261
18/01/2017 04:00	489,4	0	7,4	82	0,3	229
18/01/2017 05:00	489,6	0	7,6	81,5	0,1	178



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
18/01/2017 06:00	489,9	0	7,5	81,9	0,4	163
18/01/2017 07:00	490,3	0	7,7	77,6	0,3	53
18/01/2017 08:00	490,7	0	8	70,6	1,1	13
18/01/2017 09:00	491,1	0	8,9	65,6	0,7	311
18/01/2017 10:00	491,2	0	9,7	63,4	1	150
18/01/2017 11:00	491,1	0	10,4	61	0,7	146
18/01/2017 12:00	490,8	0	11,6	58,1	1	128
18/01/2017 13:00	490	0	14,3	49,3	1,2	155
18/01/2017 14:00	489,1	0	16,9	39,6	1,3	356
18/01/2017 15:00	488,6	0	14,9	48,1	2,2	104
18/01/2017 16:00	489,3	4,3	10,7	63,1	1,8	325
18/01/2017 17:00	489,8	3,8	7,9	80,1	0,6	206
18/01/2017 18:00	489,9	0	8	80,5	0,9	270
18/01/2017 19:00	490,1	0	8,6	75,5	1,1	259
18/01/2017 20:00	490,1	0	8,7	75,3	0,6	254
18/01/2017 21:00	490,4	0	8,8	75,1	0,5	191
18/01/2017 22:00	490,9	0	8,7	75,5	0,6	195
18/01/2017 23:00	491,1	0	8,6	76,1	0,5	184
19/01/2017 00:00	490,9	0	8,3	77,4	0,4	195
19/01/2017 01:00	490,6	0	7,8	79,3	0,3	288
19/01/2017 02:00	490,4	0	7,3	83	0,2	351
19/01/2017 03:00	490,2	0	7,2	83,8	0,5	263
19/01/2017 04:00	490,2	0	6,9	85,2	0,5	264
19/01/2017 05:00	490,2	0	6,9	84,7	0,6	271
19/01/2017 06:00	490,4	0	6,8	84,4	0,6	268
19/01/2017 07:00	490,7	0	7	84	0,4	259
19/01/2017 08:00	491,2	0	7,7	81,1	0,6	127
19/01/2017 09:00	491,3	0	8,9	76	0,8	132
19/01/2017 10:00	491,2	0	10,5	67,4	1,1	135
19/01/2017 11:00	491	0	11,4	58,9	1,2	163
19/01/2017 12:00	490,7	0	12,4	52,9	1,5	113
19/01/2017 13:00	490,1	0,2	13,8	48,3	2,2	100
19/01/2017 14:00	489,4	0	13,6	50,7	2,7	135
19/01/2017 15:00	488,9	0	13,5	53	2,8	43
19/01/2017 16:00	488,3	0	14,3	49,7	2,1	42
19/01/2017 17:00	488,3	0	13,1	54,9	1,9	39
19/01/2017 18:00	488,7	0	11,7	60,7	2	36
19/01/2017 19:00	489,3	0	10,3	65,4	2,1	63
19/01/2017 20:00	489,7	0	10,1	63,9	1,8	69
19/01/2017 21:00	490,2	0	9,8	65,8	1,1	56
19/01/2017 22:00	490,4	0	9,6	68,5	0,9	265
19/01/2017 23:00	490,5	0	9,4	70,2	0,8	245
20/01/2017 00:00	490,4	0	8,7	69,5	1,4	259
20/01/2017 01:00	490,1	3,1	7,8	78,2	0,5	184
20/01/2017 02:00	490,2	5,3	6,7	87,6	1	156
20/01/2017 03:00	490,4	5,3	5,4	86	1	167
20/01/2017 04:00	490,5	4,1	4,4	86,2	0,6	168
20/01/2017 05:00	490,6	1,9	3,9	86,7	1	261
20/01/2017 06:00	490,9	1,7	3,6	86,9	0,8	265
20/01/2017 07:00	491,4	0	3,7	86,8	1,2	259
20/01/2017 08:00	491,7	0	4,6	84,7	1	234
20/01/2017 09:00	492	0	6,3	76	0,7	235
20/01/2017 10:00	491,9	0	7,7	70,8	1,6	259
20/01/2017 11:00	491,6	0	10,2	56,1	1,9	94
20/01/2017 12:00	491,3	0	11,4	49,3	2,2	77
20/01/2017 13:00	490,9	0	12,8	43,7	2	46
20/01/2017 14:00	490,4	0	13,3	38,6	2,4	27
20/01/2017 15:00	489,9	0	12,7	43	2	42
20/01/2017 16:00	489,6	0	11,6	52,5	2,8	48
20/01/2017 17:00	489,3	0	11,2	52,3	2	23
20/01/2017 18:00	489,4	0	10,3	57,4	2	29
20/01/2017 19:00	489,8	0	9,1	65,2	2,1	27
20/01/2017 20:00	490,1	0	8	68,3	3	56
20/01/2017 21:00	490,7	0	7,7	68,3	1,6	43
20/01/2017 22:00	491,3	0	7,9	67,7	1,1	36
20/01/2017 23:00	491,6	0	7,9	67,9	0,7	54
21/01/2017 00:00	491,4	0	7,7	69,8	1	255
21/01/2017 01:00	490,8	0	7,5	70,7	1,2	259
21/01/2017 02:00	490,4	0	7,4	71,2	0,6	264



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
21/01/2017 03:00	489,9	0	7,3	73,3	1,2	265
21/01/2017 04:00	489,8	0	7,2	74,2	0,8	225
21/01/2017 05:00	490,1	0	7,4	72,5	0,4	324
21/01/2017 06:00	490,4	0	7,4	74,7	0,4	172
21/01/2017 07:00	491,1	1,7	6,5	83,1	0,8	164
21/01/2017 08:00	491,7	0,5	6,3	78,6	1	22
21/01/2017 09:00	492,1	0,2	6,6	75	1,6	37
21/01/2017 10:00	492,2	1,7	7	77,3	0,9	147
21/01/2017 11:00	492	0	8	71,2	0,5	86
21/01/2017 12:00	491,5	0	9,5	67	1,3	136
21/01/2017 13:00	491,2	0	10,9	59,8	2	36
21/01/2017 14:00	490,8	0	10,7	59,7	1,5	17
21/01/2017 15:00	490,1	0	11,2	56,6	1,7	26
21/01/2017 16:00	489,8	2,9	9	74,7	1,5	118
21/01/2017 17:00	489,7	4,8	8,2	77	1,8	36
21/01/2017 18:00	489,8	4,8	7,9	79,2	1,5	38
21/01/2017 19:00	490,3	1	7,5	80	0,5	196
21/01/2017 20:00	490,7	0,5	6,9	81,9	1,1	265
21/01/2017 21:00	491	0	7,3	78	0,6	260
21/01/2017 22:00	491,2	0	7,4	75,7	0,7	314
21/01/2017 23:00	491,4	0	7,4	78,5	0,3	353
22/01/2017 00:00	491,3	0	7,4	79,3	0,7	264
22/01/2017 01:00	490,9	0	7,2	82,7	1	264
22/01/2017 02:00	490,5	0	7,2	83	1,2	265
22/01/2017 03:00	490,3	0,2	6,9	82,2	1,1	295
22/01/2017 04:00	490,3	1,4	6,9	75,4	0,8	353
22/01/2017 05:00	490,4	3,1	6	86	1,5	258
22/01/2017 06:00	490,7	1,4	5,8	87,8	1,2	257
22/01/2017 07:00	491,1	1,2	5,8	87,4	1,3	260
22/01/2017 08:00	491,4	0	6,6	76,9	1,6	258
22/01/2017 09:00	491,5	0	8,4	67,8	0,9	249
22/01/2017 10:00	491,4	0	10,1	61,8	1,1	115
22/01/2017 11:00	491,2	0	11,2	58,2	0,9	191
22/01/2017 12:00	490,7	0	12,5	53	1,1	265
22/01/2017 13:00	490	0	14,3	47,3	1,8	36
22/01/2017 14:00	489,5	0	13,3	52	2,1	33
22/01/2017 15:00	489,8	0,5	9,7	71,1	1,8	163
22/01/2017 16:00	489,6	1,4	8,8	75,3	0,6	101
22/01/2017 17:00	489,4	0	9,1	73,5	1,4	259
22/01/2017 18:00	489,4	0	9,3	68,1	0,4	321
22/01/2017 19:00	489,7	0	9	74	1,6	260
22/01/2017 20:00	490,2	0	8,9	75,3	1	254
22/01/2017 21:00	490,5	0	8,8	74,1	0,5	214
22/01/2017 22:00	490,9	3,8	7,9	78,7	0,9	7
22/01/2017 23:00	491,4	3,4	6,9	78,7	0,8	17
23/01/2017 00:00	491,3	2,2	6,3	81,8	1	319
23/01/2017 01:00	490,9	0	5,8	85,2	2,4	260
23/01/2017 02:00	490,5	0	5,5	82,3	2,4	257
23/01/2017 03:00	490,3	0	5,4	83,7	1	246
23/01/2017 04:00	490	0	5,3	84	0,9	259
23/01/2017 05:00	489,9	0	5,4	83,2	0,3	264
23/01/2017 06:00	490,2	0	5,5	83,5	0,6	265
23/01/2017 07:00	490,7	0	5,9	82,7	0,5	254
23/01/2017 08:00	490,9	0	6,9	77,9	0,3	269
23/01/2017 09:00	491,1	0	8,2	71,9	0,4	271
23/01/2017 10:00	491	0,5	8,5	74,6	1	7
23/01/2017 11:00	490,8	0	9,9	70,8	0,7	170
23/01/2017 12:00	490,5	0,5	10	70	1,2	125
23/01/2017 13:00	490	1,4	10,5	66,6	1,2	353
23/01/2017 14:00	489,4	0,5	11,4	62,5	0,6	360
23/01/2017 15:00	488,8	0	13,8	50,8	2,2	35
23/01/2017 16:00	488,8	0	11,8	60,9	1,8	90
23/01/2017 17:00	488,7	0	11,7	63,9	0,9	155
23/01/2017 18:00	488,9	0	11,4	60,5	1,8	253
23/01/2017 19:00	489,4	0	10,2	63,6	2	271
23/01/2017 20:00	490,1	4,1	8,5	80,5	0,7	358
23/01/2017 21:00	490,5	0	8,1	84,2	0,5	260
23/01/2017 22:00	490,7	0	8,3	80,5	0,7	228
23/01/2017 23:00	490,9	0	8,1	79,8	0,8	182



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
24/01/2017 00:00	490,6	1	7,4	85	0,4	61
24/01/2017 01:00	490,3	0	7	86,3	0,7	94
24/01/2017 02:00	490	0	7,2	84,5	0,4	155
24/01/2017 03:00	489,6	0	7,1	85,3	0,6	102
24/01/2017 04:00	489,4	0	7,1	85,7	0,4	110
24/01/2017 05:00	489,3	0	7,1	85,3	0,6	101
24/01/2017 06:00	489,4	0	7,1	84,9	0,1	79
24/01/2017 07:00	489,5	0	7,1	86,9	0,5	71
24/01/2017 08:00	489,7	0	7,9	82,7	0,5	216
24/01/2017 09:00	489,6	0	9,2	73,4	0,6	144
24/01/2017 10:00	489,5	0	11	61,4	0,5	9
24/01/2017 11:00	489,4	0	11,4	59,2	0,7	359
24/01/2017 12:00	489	0	12,6	55,9	1,1	129
24/01/2017 13:00	488,4	0	14,5	50,8	1,4	249
24/01/2017 14:00	487,8	0	15,8	47,5	2,1	84
24/01/2017 15:00	487,4	0	15,5	49	2,7	76
24/01/2017 16:00	487,2	0	14,4	51,9	1,6	33
24/01/2017 17:00	487,3	0	13,5	55,3	1,7	45
24/01/2017 18:00	488	0	11,8	63	1,5	344
24/01/2017 19:00	488,6	0	10,1	69	1,5	328
24/01/2017 20:00	489,4	0	8,8	69,7	1,9	243
24/01/2017 21:00	489,8	0	8	73,4	1,5	243
24/01/2017 22:00	490,2	0,2	7,3	83,2	0,6	229
24/01/2017 23:00	490,4	0	7	83,8	1,9	266
25/01/2017 00:00	490,4	0,2	7	86,4	1,2	263
25/01/2017 01:00	490,1	0,2	6,7	89,3	0,8	255
25/01/2017 02:00	489,7	1,2	6,6	90,2	0,9	250
25/01/2017 03:00	489,4	0,7	6,3	92,4	0,6	254
25/01/2017 04:00	489,3	0,2	6,4	90,5	0,6	268
25/01/2017 05:00	489,4	0	6,4	88,5	0,4	225
25/01/2017 06:00	489,7	1,2	6,4	87,4	0,3	177
25/01/2017 07:00	490,2	0,7	6,3	87	0,5	124
25/01/2017 08:00	490,6	0,2	6,8	86,1	0,9	116
25/01/2017 09:00	490,8	0	7,9	80	1,2	117
25/01/2017 10:00	490,8	0	9,1	72,9	1	139
25/01/2017 11:00	490,8	7	8,9	77	1,7	230
25/01/2017 12:00	490,6	0,7	9	80,7	0,9	127
25/01/2017 13:00	490,1	0	10,5	73,2	1,3	172
25/01/2017 14:00	490	4,1	8,9	76	1,7	69
25/01/2017 15:00	489,4	0	9,7	72	0,9	251
25/01/2017 16:00	489	0	10,7	68	0,8	134
25/01/2017 17:00	489,2	1,4	9,5	74,6	1,3	52
25/01/2017 18:00	489,6	1,2	8,6	81,6	1,9	279
25/01/2017 19:00	490,2	2,6	7,4	86	1,9	272
25/01/2017 20:00	490,9	0,2	6,4	80	1,1	224
25/01/2017 21:00	491,4	0	5,9	82,9	0,9	253
25/01/2017 22:00	491,6	0	5,7	83	0,8	266
25/01/2017 23:00	491,7	0	6,2	78,1	0,5	307
26/01/2017 00:00	491,7	0	6,4	79,6	0,7	281
26/01/2017 01:00	491,5	0	6,4	83	0,8	252
26/01/2017 02:00	491	0	6,3	82,8	0,4	269
26/01/2017 03:00	490,7	0	6,2	85,7	0,8	260
26/01/2017 04:00	490,7	0	6,1	86	0,7	255
26/01/2017 05:00	490,7	0	6,1	85,5	0,7	245
26/01/2017 06:00	490,8	0	6,1	85,5	0,6	353
26/01/2017 07:00	491,2	0	6,3	85,6	0,9	279
26/01/2017 08:00	491,6	0	7	82	0,8	263
26/01/2017 09:00	491,9	0	8,9	73,6	0,6	156
26/01/2017 10:00	491,9	0	10,8	59,4	0,8	121
26/01/2017 11:00	491,6	0	12	52,2	0,8	149
26/01/2017 12:00	491,3	0	12,1	51,8	0,9	260
26/01/2017 13:00	490,8	0	14,6	45,8	1,4	244
26/01/2017 14:00	490,6	0	15,3	43,3	2,2	8
26/01/2017 15:00	490,3	0	13	51,4	3,5	266
26/01/2017 16:00	489,8	0	12,8	53,5	2,5	258
26/01/2017 17:00	489,7	0	12,8	55,5	1,7	295
26/01/2017 18:00	489,9	0	11,1	61,9	2,4	280
26/01/2017 19:00	490,2	0	10,3	66	2,1	268
26/01/2017 20:00	491	0	10,2	67,6	1,5	359



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
26/01/2017 21:00	491,5	0	9,2	70,1	1,4	33
26/01/2017 22:00	492	0	8,7	70,4	1,3	77
26/01/2017 23:00	492,3	0	8,7	72,7	0,9	280
27/01/2017 00:00	492,3	0	8,5	73,3	0,7	298
27/01/2017 01:00	492	0	8,2	75,4	1,3	271
27/01/2017 02:00	491,5	0	8,1	75,8	1	253
27/01/2017 03:00	491,3	0	8,1	74	0,6	17
27/01/2017 04:00	491,1	0	8,3	67,9	0,7	34
27/01/2017 05:00	490,9	0	8	72,6	0,7	267
27/01/2017 06:00	491,1	0	7,3	77,5	0,8	287
27/01/2017 07:00	491,7	0	7,1	73,4	1,9	14
27/01/2017 08:00	491,9	0	7,5	74	1,4	293
27/01/2017 09:00	492,1	0	8,5	70,7	0,7	254
27/01/2017 10:00	492	0	9,5	68,1	0,6	179
27/01/2017 11:00	491,9	0	10,4	61,7	0,4	171
27/01/2017 12:00	491,6	0	11,6	56,6	1	120
27/01/2017 13:00	490,9	0	13,2	51,7	1,6	290
27/01/2017 14:00	490,9	0	11,9	61,4	2,5	70
27/01/2017 15:00	490,8	1	9,9	72,1	1,9	53
27/01/2017 16:00	490,3	0,2	10,7	67,6	1,9	37
27/01/2017 17:00	490,1	0	11,1	61,7	1,9	31
27/01/2017 18:00	490,4	0	9,6	67,8	2,1	24
27/01/2017 19:00	490,8	0	8,3	74,4	1,4	35
27/01/2017 20:00	491,3	0	7,8	75,7	1,1	36
27/01/2017 21:00	491,8	0	7,8	74,7	0,6	77
27/01/2017 22:00	492,3	0	8,3	69,1	0,9	332
27/01/2017 23:00	492,6	0	8,5	67,7	0,5	356
28/01/2017 00:00	492,5	0	8,1	70,9	0,8	90
28/01/2017 01:00	492	0	7,9	71,4	0,9	334
28/01/2017 02:00	491,7	0	8	69,9	0,8	59
28/01/2017 03:00	491,3	0	7,9	69,1	0,6	313
28/01/2017 04:00	491,2	0	7,8	65,2	0,6	73
28/01/2017 05:00	491,2	0	7,6	64,4	0,7	3
28/01/2017 06:00	491,4	0	7,2	64,1	0,7	23
28/01/2017 07:00	491,7	0	7,2	64,2	1	25
28/01/2017 08:00	492	0	7,6	62,5	0,6	5
28/01/2017 09:00	492,1	0	8,4	59,1	1,1	273
28/01/2017 10:00	491,9	0	9,6	54,8	0,8	260
28/01/2017 11:00	491,9	0	10	52,6	1,7	14
28/01/2017 12:00	491,7	0	10,2	55,3	1,6	33
28/01/2017 13:00	491,4	0	10,7	55	1,9	64
28/01/2017 14:00	491	0	11,7	52,2	2,3	50
28/01/2017 15:00	490,5	0	12,1	51,7	2	15
28/01/2017 16:00	489,8	0	13,4	47,2	2,3	10
28/01/2017 17:00	489,4	0	12,9	49,9	1,6	16
28/01/2017 18:00	489,4	0	11,9	54,9	2,1	43
28/01/2017 19:00	489,9	0	9,9	61,8	1,9	44
28/01/2017 20:00	490,4	0	9,4	64,3	1,4	40
28/01/2017 21:00	491	0	9,1	66,3	1,3	22
28/01/2017 22:00	491,5	0	8,7	67,8	1,1	79
28/01/2017 23:00	491,6	0	8,4	67,2	1,2	51
29/01/2017 00:00	491,6	0	8,2	67,5	1,5	38
29/01/2017 01:00	491,4	0	7,9	68	0,9	29
29/01/2017 02:00	491	0	7,6	67,7	1,3	292
29/01/2017 03:00	490,8	0	7,2	67,3	0,8	344
29/01/2017 04:00	490,7	0	6,7	71	0,9	280
29/01/2017 05:00	490,8	0	6	75,9	1	275
29/01/2017 06:00	491,1	0	5,3	77,4	1,2	258
29/01/2017 07:00	491,5	0	4,6	80,2	1,5	263
29/01/2017 08:00	492	0	5,6	74,7	0,8	248
29/01/2017 09:00	492,1	0	7,8	65,3	0,6	206
29/01/2017 10:00	492	0	9,5	59,4	0,7	18
29/01/2017 11:00	491,8	0	11,1	52,8	0,9	146
29/01/2017 12:00	491,4	0	12,8	46,4	1	55
29/01/2017 13:00	491	0	12,9	46,4	1,7	95
29/01/2017 14:00	490,7	0	13,1	50,9	2,3	97
29/01/2017 15:00	490,3	0	13,7	49,3	2,4	44
29/01/2017 16:00	490,1	0	13,7	49,6	2,3	28
29/01/2017 17:00	490,1	0	13,1	51	1,5	47



PERÚ

Ministerio  
del AmbienteOrganismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del buen servicio al ciudadano"

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
29/01/2017 18:00	490,4	0	11,4	57,8	1,6	115
29/01/2017 19:00	490,8	0	10,4	61,3	1,5	93
29/01/2017 20:00	491,2	0	9,8	64,6	1,4	94
29/01/2017 21:00	491,6	0	9,6	64,2	1,5	106
29/01/2017 22:00	491,9	0	9,5	64,3	0,8	358
29/01/2017 23:00	491,9	0	8,6	68,9	1,3	331
30/01/2017 00:00	491,8	0	7,9	71	1	317
30/01/2017 01:00	491,4	0	7	75,9	1,1	278
30/01/2017 02:00	491,2	0	6,2	79	1	270
30/01/2017 03:00	491	0	5,7	80,3	1,5	267
30/01/2017 04:00	490,9	0	5,7	79,8	1,5	259
30/01/2017 05:00	491,1	0	5,8	78,7	1,1	260
30/01/2017 06:00	491,3	0	6,1	78,1	0,6	258
30/01/2017 07:00	491,6	0	6,6	76,9	0,4	297
30/01/2017 08:00	491,7	0	7,1	75,5	1,3	267
30/01/2017 09:00	491,9	0	8,8	69,1	0,7	254
30/01/2017 10:00	491,7	0	11	59,9	1	188
30/01/2017 11:00	491,4	0	12,4	53,2	1,6	126
30/01/2017 12:00	491	0	14,8	41,9	1,9	90
30/01/2017 13:00	490,7	0	15,9	38,7	2	19
30/01/2017 14:00	490,3	0	15,3	41,9	2,8	126
30/01/2017 15:00	490	0	14	49	1,8	160
30/01/2017 16:00	489,3	0	15,5	42,3	1,7	146
30/01/2017 17:00	489,2	0	15,4	40,8	2,5	113
30/01/2017 18:00	489,4	0	13,5	50,9	2	103
30/01/2017 19:00	489,9	0	12	57,4	1,9	46
30/01/2017 20:00	490,4	0	10,6	64,1	1,7	46
30/01/2017 21:00	491	0	9,9	66	1,9	52
30/01/2017 22:00	491,5	0	9,3	67	1,5	54
30/01/2017 23:00	491,4	0	8,8	67,9	1,1	31
31/01/2017 00:00	491,2	0	8,2	70,8	1,4	320
31/01/2017 01:00	491	0	7,9	73,1	1	298
31/01/2017 02:00	490,7	0	7,2	77,3	1,3	252
31/01/2017 03:00	490,5	0	7,3	76,9	0,5	272
31/01/2017 04:00	490,4	0	7	78,7	1	275
31/01/2017 05:00	490,6	0	6,6	80,3	0,8	257
31/01/2017 06:00	490,8	0	6,7	79,2	0,9	260
31/01/2017 07:00	491,2	0	7	78,2	0,5	281
31/01/2017 08:00	491,4	0	8,6	71,8	0,5	14
31/01/2017 09:00	491,5	0	10,8	63	0,7	113
31/01/2017 10:00	491,2	0	13,3	50,4	1,1	257
31/01/2017 11:00	490,7	0	15,4	41,9	1	231
31/01/2017 12:00	490,3	0	16,1	38,2	1,1	218
31/01/2017 13:00	489,9	0	17,2	31,3	2	43
31/01/2017 14:00	489,4	0	18,1	27,6	2,4	17
31/01/2017 15:00	488,8	0	18,2	29	3	36
31/01/2017 16:00	488,8	0	15,9	35,1	3,2	104
31/01/2017 17:00	488,8	0	14	47,1	2,1	80
31/01/2017 18:00	489	0	12,7	55,3	2	25
31/01/2017 19:00	489,3	0	11,9	58,1	1,6	72
31/01/2017 20:00	489,6	0	11,4	60,1	1,3	11
31/01/2017 21:00	490,1	0	10,9	62,7	1,3	357
31/01/2017 22:00	490,5	0	10,4	65,3	1,5	282
31/01/2017 23:00	490,7	0	9,5	68,9	1,6	261
01/02/2017 00:00	490,5	0	9	70,2	2	260