

**INFORME N.º 069 -2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA**

A: **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**  
Director de Evaluación

**SONIA BEATRIZ ARANÍBAR TAPIA**  
Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

De: **PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia Ambiental

**JORGE IVÁN GARCÍA RIEGA**  
Tercero Evaluador

Asunto: Informe de vigilancia ambiental de la calidad del aire, realizado del 17 al 31 de agosto de 2017, en la ciudad de La Oroya, distrito de La Oroya, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Fecha: Lima, 07 NOV. 2017



2017-101-23069

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

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

1. En la Tabla 1 se presenta información relevante respecto a la vigilancia ambiental de la calidad del aire en la ciudad de La Oroya.

**Tabla 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 de La Oroya.	
d.	Motivo por el cual se realiza la actividad	Actividad de vigilancia ambiental programada en el Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental, correspondiente al año 2017, del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental – OEFA.	
e.	Tipo de Monitoreo Ambiental	Vigilancia ambiental	X
		Monitoreo participativo	
		Monitoreo no participativo	
f.	Periodo de ejecución	Del 17 al 31 de agosto de 2017.	



## II. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

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

**Tabla 2.** Resumen de los componentes evaluados y de 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 de aire	1	Sí	No	X	SO <sub>2</sub>	-

\* Estándar de calidad ambiental para aire establecido para el Complejo Metalúrgico de La Oroya (ver ítem VI.1.3 del presente informe).

## III. OBJETO

3. Informar acerca de la vigilancia ambiental de 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, realizada del 17 al 31 de agosto de 2017.

## IV. ANTECEDENTES

4. En el año 2011, la Dirección de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (en adelante, OEFA), como parte de su Plan Operativo Institucional (en adelante, POI), realizó dos (2) monitoreos de calidad del aire en la ciudad de La Oroya, analizándose parámetros como dióxido de azufre (en adelante, SO<sub>2</sub>) y material particulado con diámetro menor a 10 micras (en adelante, PM<sub>10</sub>). 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), concluyendo ambos monitoreos en que no se excedieron los estándares de calidad ambiental para aire vigentes para ese entonces. Cabe mencionar que, durante las actividades de los monitoreos, el Complejo Metalúrgico de La Oroya (en adelante, CMLO) se encontraba paralizado.
5. Del 5 al 9 de junio de 2012, la Dirección de Evaluación del OEFA, como parte del POI, realizó un tercer monitoreo de calidad del aire de los parámetros SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, cuando el CMLO se encontraba inoperativo, cuyos resultados cumplieron con los estándares de calidad ambiental para aire vigentes en ese entonces.
6. Mediante la Resolución Directoral N° 251-2012-MEM-DGM/V, del 26 de julio de 2012, el Ministerio de Energía y Minas (en adelante, 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.

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 SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, ubicándose desde el 1 de agosto de 2012 en la segunda cuadra de la calle Arequipa (al costado del mercado "3 de Febrero"), donde se realizó la evaluación de los referidos parámetros, finalizando dicha evaluación el 10 de julio de 2014. En dicho periodo de evaluación, las concentraciones de PM<sub>10</sub> no excedieron los estándares de calidad ambiental para aire vigentes para ese entonces; mientras que para el caso del SO<sub>2</sub>, las concentraciones sí presentaron excedencias en determinados días.

8. Además de la vigilancia ambiental de la calidad del aire, en el año 2015 se ejecutaron en la ciudad de La Oroya cuatro (4) evaluaciones puntuales de calidad del aire, las 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, respectivamente.

9. Asimismo, el 10 de julio de 2015 el Minem aprobó mediante Resolución Directoral N.º 272-2015-MEM-DGAAM, sustentada en el Informe N.º 581-2015-MEM-DGAAM/DNAM/DGAM/CMLO, el Instrumento de Gestión Ambiental Correctivo del CMLO, así como el Plan de Adecuación de las Actividades Minero - Metalúrgicas a los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, estableciendo estándares de calidad ambiental para aire específicos para el CMLO.
10. Por otro lado, 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, el OEFA suscribió un Convenio de Cooperación Interinstitucional con la Municipalidad Provincial de Yauli el 24 de setiembre de 2015 (vigente durante 3 años), mediante el cual se concedió al OEFA el espacio físico necesario para el funcionamiento de dicha caseta de vigilancia.
11. Adicionalmente, debido a la sensibilidad socioambiental existente en la ciudad de La Oroya, la Dirección de Evaluación del OEFA reanudó la vigilancia ambiental de la calidad del aire en dicha zona, mediante la instalación de una unidad móvil en la misma ubicación especificada en el párrafo 7, considerando a los parámetros SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>, y realizándose entre el 2 de noviembre de 2015 hasta el 21 de enero de 2016.
12. En virtud del párrafo 10 del convenio de cooperación referido, 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), reiniciándose la labor de vigilancia ambiental que venía siendo ejecutada con la unidad móvil hasta el 21 de enero de 2016, considerándose a los parámetros SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>.
13. Complementariamente, como parte del POI 2016 del OEFA, se realizaron dos (2) evaluaciones de la calidad del aire en la ciudad de La Oroya, analizándose los parámetros SO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub> y además material particulado con diámetro menor a 2,5 micras (en adelante, PM<sub>2,5</sub>). Las referidas evaluaciones se realizaron del 18 al 23 de abril y del 27 de junio al 2 de julio de 2016, respectivamente. Los resultados obtenidos en ambas evaluaciones no excedieron los estándares de calidad ambiental para aire vigentes para ese entonces.
14. Además, para la vigilancia de la calidad del aire en la estación fija de La Oroya durante el año 2016, las concentraciones de PM<sub>10</sub> no excedieron los estándares de calidad ambiental para aire vigentes para ese entonces; sin embargo, para el parámetro SO<sub>2</sub>, los días 10 y 11 de diciembre de 2016, las concentraciones obtenidas excedieron los estándares de calidad ambiental para aire aprobados para el CMLO.



Por ello, durante el año 2017, la Dirección de Evaluación del OEFA, en cumplimiento del Plan Anual de Evaluación y Fiscalización Ambiental - 2017 (en adelante, PLANEFA 2017), continúa ejecutando la vigilancia ambiental de la calidad del aire en la estación fija de La Oroya, detectando que los días 17 y 21 de enero de 2017<sup>1</sup> y 2 de febrero de 2017<sup>2</sup>, se obtuvieron concentraciones de SO<sub>2</sub> (promedios diarios) que excedieron los estándares de calidad ambiental para aire aprobados para el CMLO.

16. En concordancia con lo anterior, el presente informe corresponde a la vigilancia ambiental de la calidad del aire en la zona adyacente a las operaciones del CMLO, en el periodo comprendido entre el 17 al 31 de agosto de 2017. Es preciso mencionar que del 1 al 16 de

<sup>1</sup> Informe N.º 014-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

<sup>2</sup> Informe N.º 015-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA

agosto se realizó el mantenimiento a los equipos ambientales de la estación fija de vigilancia ambiental.

## V. ZONA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

17. La vigilancia ambiental de la calidad del aire se realizó en una zona adyacente a las operaciones propias del CMLO, compuesto por un conjunto de fundiciones y refinerías. 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.
18. Las operaciones del CMLO reiniciaron en el año 2012 hasta el año 2014, periodo en el cual estuvieron operativos los circuitos de zinc (desde agosto de 2012) y plomo (desde noviembre de 2012)<sup>3</sup>. Sin embargo, de acuerdo con la Declaración Estadística Mensual presentada por el titular del CMLO ante el Minem concerniente a agosto de 2017, se expresaron diferentes productos y subproductos obtenidos a partir de los procesos de fundición y refinación<sup>4</sup>. En efecto, 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 de la vigilancia ambiental.
19. Asimismo, se observaron vías pavimentadas, aledañas a la estación fija de vigilancia ambiental, 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 (Ruta Nacional PE-22), ubicadas aproximadamente a 160 m de la referida estación fija de vigilancia ambiental.
20. Durante la vigilancia ambiental 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 de vigilancia ambiental de calidad del 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

21. En la presente sección, se detalla la metodología y el análisis de resultados correspondientes a la 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

22. A continuación, se describe la metodología utilizada en la vigilancia ambiental de la calidad del aire realizada en la ciudad de La Oroya, del 17 al 31 de agosto de 2017, en donde se indica la localización de la estación de vigilancia ambiental, el equipo utilizado, las técnicas de evaluación aplicadas y el estándar utilizado para la comparación de los resultados obtenidos.

<sup>3</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>4</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.



**VI.1.1. Ubicación de la estación de vigilancia ambiental**

- 23. Las actividades de vigilancia ambiental 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.
- 24. En la Tabla 3 se indica el código, ubicación y referencia del punto donde se encuentra establecida la estación fija de vigilancia ambiental (caseta fija). Asimismo, en el Anexo N° 2 se adjunta el mapa de ubicación de la estación fija de vigilancia ambiental.

**Tabla 3.** Descripción de la estación de vigilancia ambiental 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, aproximadamente a 700 m del CMLO.

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

- 25. Con respecto a los métodos y criterios utilizados para la vigilancia 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 e Inocuidad Alimentaria<sup>5</sup>.
- 26. El parámetro de la calidad del aire que se evaluó en la vigilancia ambiental materia del presente informe fue el dióxido de azufre (en adelante, SO<sub>2</sub>), para lo que se utilizó un equipo automático. Asimismo, se midieron las variables meteorológicas de velocidad y dirección de viento, temperatura, precipitación, humedad relativa y presión barométrica. La Tabla 4 contiene la descripción de los equipos, parámetros y métodos de análisis anteriormente citados.

**Tabla 4.** Equipos de vigilancia ambiental y metodología utilizada

Equipos	Marca	Modelo	Parámetro	Método de análisis
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



**Estándares de comparación**

- 27. Las concentraciones obtenidas de SO<sub>2</sub> fueron comparadas con los estándares de calidad ambiental para aire específicos para el CMLO, aprobados por el Minem como parte del Plan de Adecuación de las Actividades Minero - Metalúrgicas a los Estándares de Calidad Ambiental del Aire, según se indica en la Tabla 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.

**Tabla 5.** Estándares nacionales de calidad ambiental del aire

Parámetro	Periodo	Valor ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Formato	Norma de Referencia*
Dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ )	24 horas	365	No exceder más de una vez al año	Decreto Supremo N° 074-2001-PCM

\* Según establece la R.D. N° 272-2015-MEM-DGAAM.

## VI.2. Análisis de resultados

28. En la presente sección se analizan los resultados obtenidos de los parámetros meteorológicos y de las concentraciones promedio (diarias y horarias) del parámetro  $\text{SO}_2$ , del 17 al 31 de agosto de 2017, en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01. Asimismo, se analizó el comportamiento histórico de las concentraciones promedio diarias obtenidas del 1 de enero al 31 de agosto de 2017.

### VI.2.1. Condiciones meteorológicas

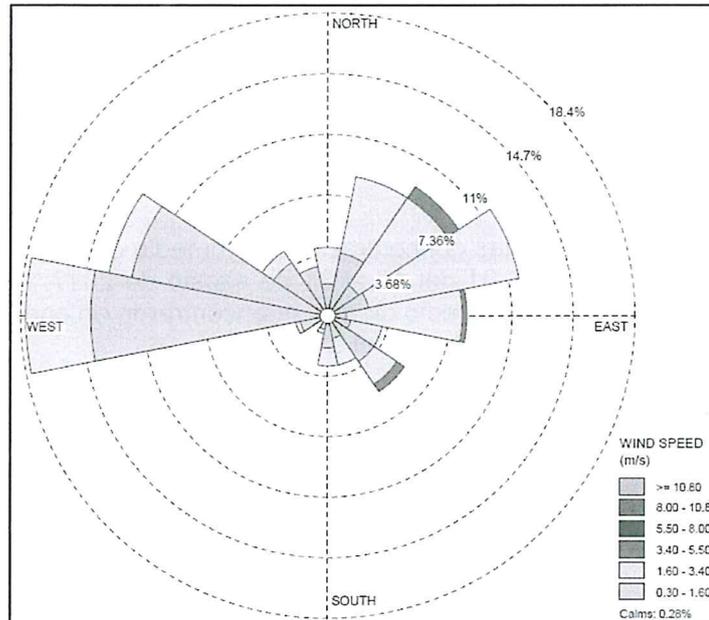
29. En relación a las condiciones meteorológicas registradas en la estación de vigilancia ambiental de la calidad del aire CA-CC-01, estas son presentadas en la Tabla 6. Tal como se aprecia en esta tabla, la velocidad del viento osciló entre 0,1 m/s y 3,9 m/s. Asimismo, la temperatura promedio fue de 8,8 °C, alcanzando una mínima de -1,3 °C y una máxima de 19,5 °C, con una humedad relativa mínima y máxima de 9,6 % y 92,1 %, respectivamente. La presión barométrica varió entre una mínima de 484,3 mmHg y una máxima de 489,7 mmHg. Además, la precipitación máxima fue de 5,1 mm.

**Tabla 6.** Parámetros meteorológicos registrados en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01

Valores	Temperatura (°C)	Humedad relativa (%)	Presión barométrica (mmHg)	Velocidad del viento (m/s)	Precipitación diaria (mm)
Mínimo	-1,3	9,6	484,3	0,1	0,0
Máximo	19,5	92,1	489,7	3,9	5,1
Promedio	8,8	59,3	487,4	1,6	0,1

30. 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 el periodo comprendido en la vigilancia ambiental materia del presente informe se muestra en la Figura 1, en el cual se observa que la dirección predominante de los vientos fue desde el oeste (W), con una frecuencia de 18%. También, se registró la presencia de vientos provenientes 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 8,8 % (ver Figura N° 1).

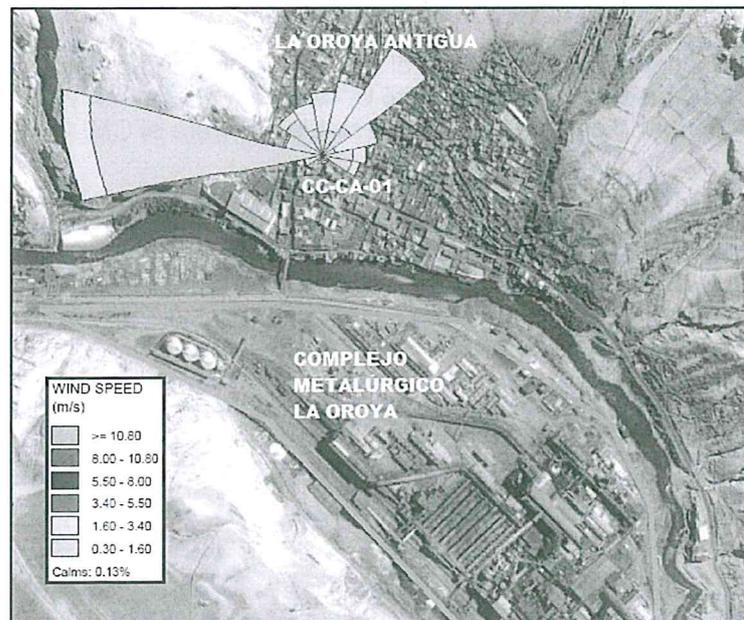




**Figura 1.** Rosa de vientos en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01, del 17 al 31 de agosto de 2017

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

31. La Figura 2 muestra la ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 con respecto al CMLO, así como la distribución de los vientos registrados durante dicha vigilancia. 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 de vigilancia ambiental CA-CC-01.



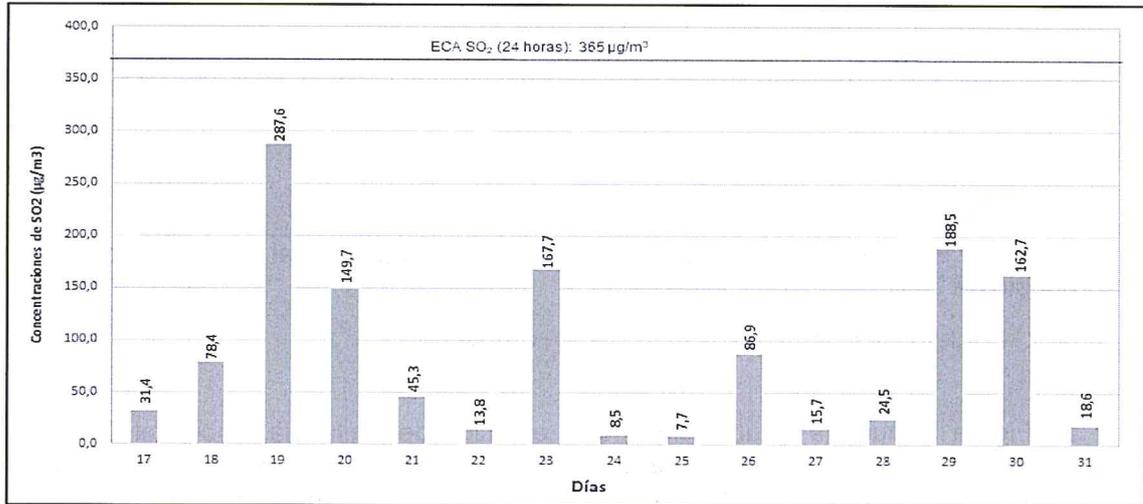
**Figura 2.** Ubicación de la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 y rosa de vientos (del 17 al 31 de agosto de 2017)

Referencia: imagen satelital de Google Earth



**VI.2.2. Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)**

- 32. En esta sección se presentan los resultados de las concentraciones promedio diarias y horarias de SO<sub>2</sub> obtenidas, del 17 al 31 de agosto de 2017, en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01. Es importante resaltar que las concentraciones de SO<sub>2</sub> se encuentran estandarizadas<sup>6</sup>.
- 33. En el Figura 3 se aprecian las concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 del 17 al 31 de agosto de 2017. Además, se observa que todas las concentraciones promedio diarias se encontraron en conformidad con el estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO.



**Figura 3.** Concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 (del 17 al 31 de agosto de 2017)

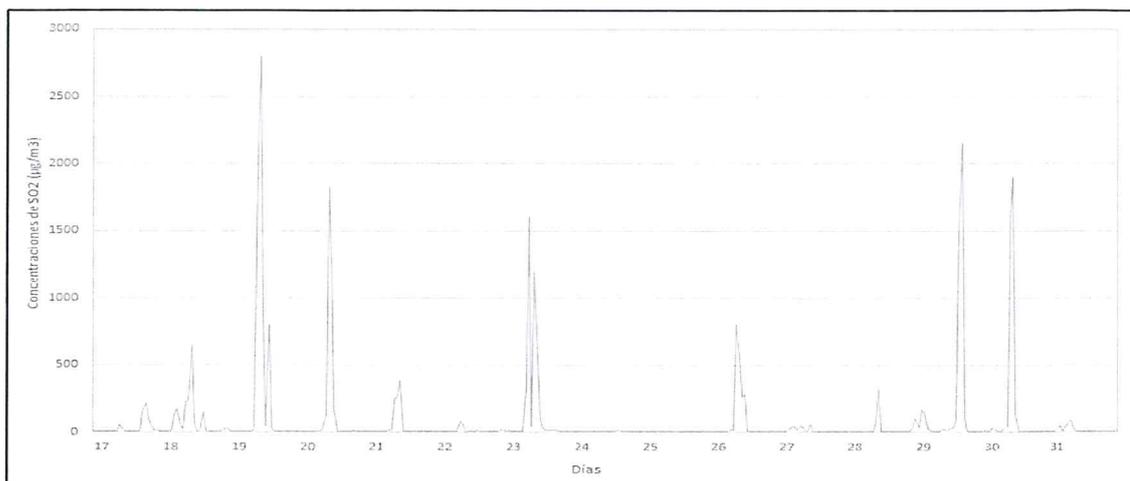
ECA SO<sub>2</sub> (24 horas): Estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO.

- 34. La mínima concentración se registró el 25 de agosto con un valor de 7,7 µg/m<sup>3</sup>; mientras que la máxima concentración se registró el 19 de agosto con un valor de 287,6 µg/m<sup>3</sup>, valor inferior al estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO.
- 35. El comportamiento de las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> reportadas en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 del 17 al 31 de agosto de 2017 se representa en el Figura 4.



*Handwritten signature*

<sup>6</sup> "...Las concentraciones de gases y material particulado deben estar normalizadas, es decir referidas a condiciones estándares de presión y temperatura (1 atmósfera y 25°C)..." Protocolo de Monitoreo de la Calidad del Aire y Gestión de los Datos, aprobado el 7 de setiembre de 2005, mediante Resolución Directoral N° 1404/2005/DIGESA/SA.



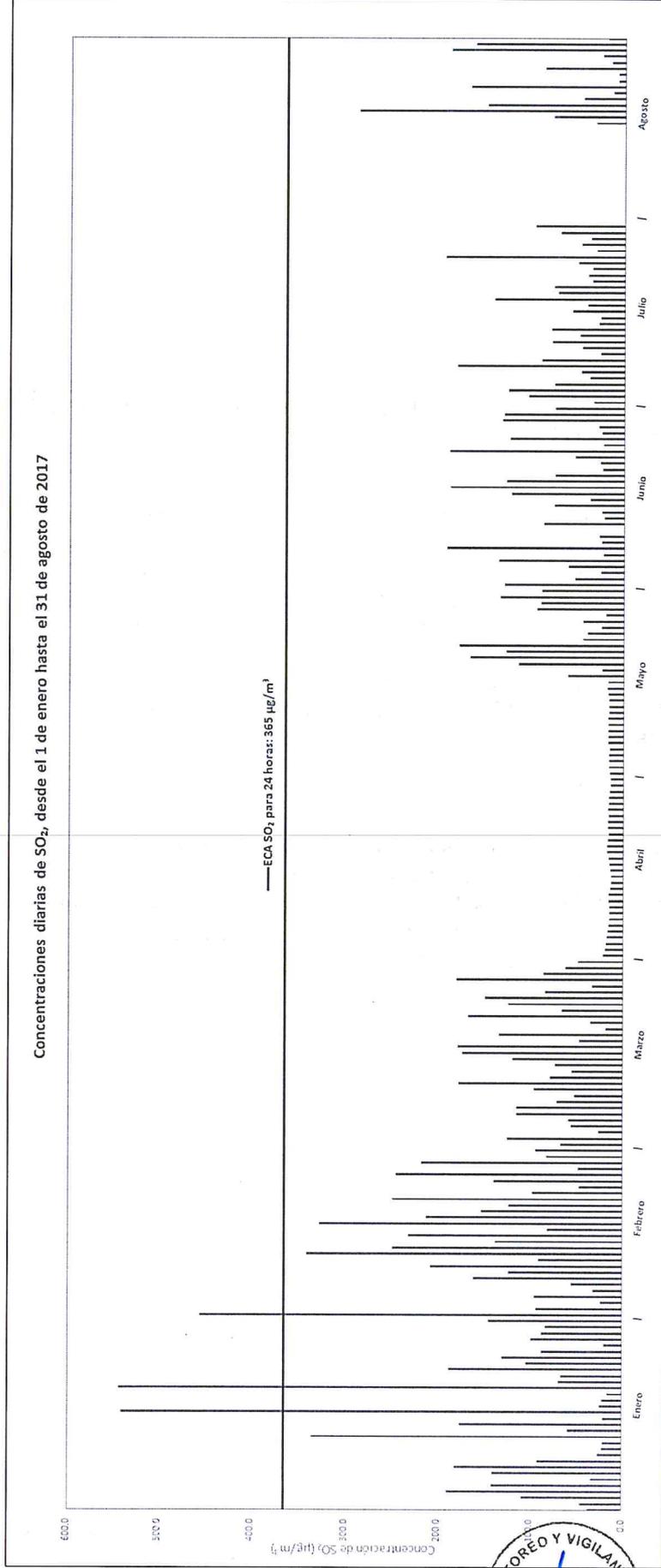
**Figura 4.** Concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 (del 17 al 31 de agosto de 2017)

36. Durante el mes de agosto de 2017, la máxima concentración horaria se registró a las 11 horas del día 19 de agosto, con un valor igual a 2 797,2 µg/m<sup>3</sup>. En el Anexo N° 3 se presenta una tabla detallada con los valores horarios de SO<sub>2</sub> obtenidos del 17 al 31 de agosto de 2017, en la cual se puede observar que las concentraciones horarias más elevadas se registraron principalmente en el periodo comprendido entre las 9 y 13 horas.
37. Cabe precisar que las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> no se compararon con el estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO ya que estos último corresponden a periodos diarios (24 horas) y anuales, empero no para valores horarios.

### VI.2.3. Comportamiento histórico de SO<sub>2</sub>

38. De acuerdo con la Figura 5, tan sólo en los meses de enero y febrero de 2017 se registraron concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01 que superaron el estándar de calidad establecido para el CMLO, específicamente los días 17 y 21 de enero y 2 de febrero, mientras que en los meses siguientes (marzo, abril, mayo, junio, julio y agosto) las concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> cumplieron en todos los casos con el referido estándar.



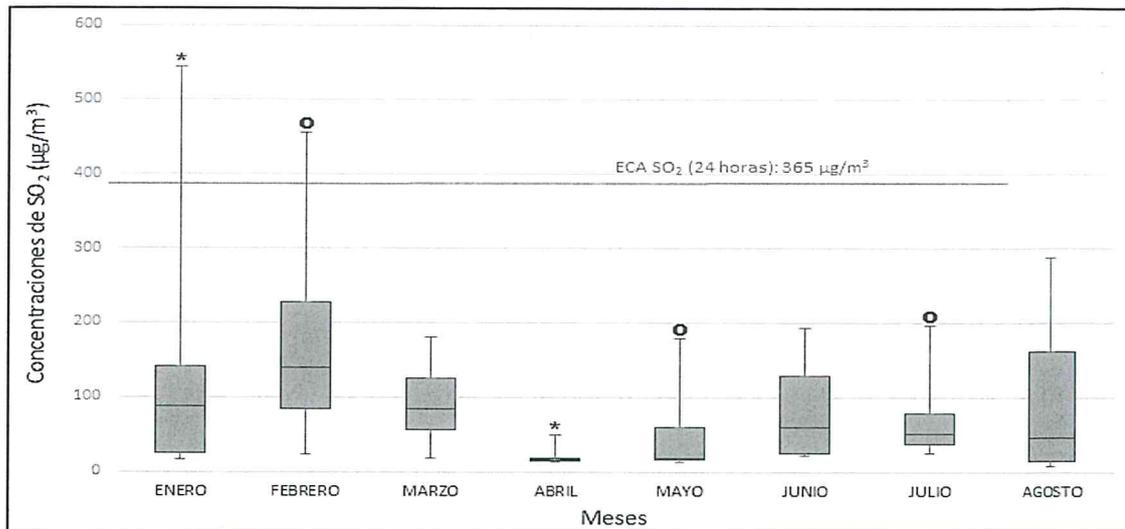
**Figura 5.** Comportamiento histórico (2017)<sup>7</sup> de las concentraciones diarias de Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>)

ECA SO<sub>2</sub> (24 horas): Estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO.

7

Es importante mencionar que los días que no se registraron las concentraciones de SO<sub>2</sub>, se debieron a la calibración y mantenimiento de los equipos automáticos o a la falta de energía eléctrica en la ciudad de La Oroya, por lo que dichas concentraciones quedaron invalidadas y no fueron reportadas.

39. En el Figura 6 se presenta el diagrama de cajas de las concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> obtenidas, desde el 1 de enero hasta el 31 de agosto de 2017, en la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01.



**Figura 6.** Diagrama de cajas de las concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> durante el periodo enero-agosto de 2017

ECA SO<sub>2</sub> (24 horas): Estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO.

(\*): Valor superior a tres veces la altura del rango intercuartil.

(o): Valor atípico: debido a que en el diagrama de cajas, dicho valor se extiende más allá de los bigotes (más 1,5 veces la altura de la caja); por lo tanto, representa un valor inconsistente respecto al conjunto de concentraciones.

40. La mediana de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> para el periodo de agosto (45,3 µg/m<sup>3</sup>), fue inferior a las medianas obtenidas en los meses de enero (86,8 µg/m<sup>3</sup>), febrero (138,8 µg/m<sup>3</sup>), marzo (84,1 µg/m<sup>3</sup>), junio (60,4 µg/m<sup>3</sup>) y julio (50,5 µg/m<sup>3</sup>) de 2017. El 75 % de las concentraciones diarias se mantuvieron por debajo de 162,7 µg/m<sup>3</sup>, presentando una dispersión de datos de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> dentro de un rango intercuartil de 147 µg/m<sup>3</sup>, el cual fue inferior al rango intercuartil de los meses anteriores. La máxima y mínima concentración diaria obtenida para el periodo de agosto fue de 287,6 µg/m<sup>3</sup> y de 7,7 µg/m<sup>3</sup>.

## VII. CONCLUSIONES

- (i) La vigilancia ambiental de la calidad del aire se realizó en la ciudad de La Oroya, en el periodo comprendido entre el 17 al 31 de agosto de 2017, a través de la estación fija CA-CC-01, ubicada a aproximadamente 700 m del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO).

(ii) La dirección predominante de los vientos durante el periodo de vigilancia ambiental fue desde el oeste (W), con una frecuencia de 18 %. También, se registró la presencia de vientos provenientes desde el CMLO hacia La Oroya, es decir desde el este-sudeste (ESE) y sureste (SE), con una frecuencia del 8,8 %.

- (iii) Respecto a las concentraciones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) registradas durante el periodo de vigilancia ambiental, se obtuvo lo siguiente:

- Del 17 al 31 de agosto de 2017 las concentraciones promedio diarias de SO<sub>2</sub> cumplieron con el estándar de calidad establecido para el CMLO (365 µg/m<sup>3</sup> para 24 horas).
- Durante el periodo de vigilancia ambiental, la máxima concentración horaria se registró a las 11 horas del día 19 de agosto, con un valor igual a 2 797,2 µg/m<sup>3</sup>. Sin embargo,



en necesario precisar que las concentraciones horarias de SO<sub>2</sub> no se compararon con el estándar de calidad ambiental establecido para el CMLO ya que estos últimos corresponden a periodos diarios (24 horas) y anuales, no para valores horarios.

- La mediana de las concentraciones diarias de SO<sub>2</sub> para el periodo de agosto (45,3 µg/m<sup>3</sup>), fue inferior a las medianas obtenidas en los meses de enero (86,8 µg/m<sup>3</sup>), febrero (138,8 µg/m<sup>3</sup>), marzo (84,1 µg/m<sup>3</sup>), junio (60,4 µg/m<sup>3</sup>) y julio (50,5 µg/m<sup>3</sup>).
- De acuerdo a las concentraciones históricas del año 2017, se tiene que tres (3) de las concentraciones diarias incumplieron el estándar de calidad establecido para el CMLO, específicamente los días 17 y 21 de enero y 2 de febrero de 2017, mientras que en los meses siguientes no se presentaron incumplimientos respecto el referido estándar.

### 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) Remitir una copia del presente informe a la Municipalidad Provincial de Yauli, en cumplimiento del Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito.

### IX. ANEXOS

- **Anexo N° 1:** Registro fotográfico.
- **Anexo N° 2:** Mapa de ubicación de la estación fija de vigilancia ambiental.
- **Anexo N° 3:** Concentraciones horarias de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).
- **Anexo N° 4:** Datos meteorológicos.

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes,

Atentamente,

**PABEL DALMIRO DEL SOLAR PALOMINO**  
Coordinador de Monitoreo y Vigilancia  
Ambiental  
Dirección de Evaluación

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

Lima, 07 NOV. 2017

Visto el Informe N.º 069 -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 ARANÍBAR TAPIA**

Subdirectora de Evaluación de la Calidad Ambiental

Dirección de Evaluación

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

Lima, 07 NOV. 2017

Visto el Informe N.º 069 -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.º 1**

# **REGISTRO FOTOGRAFICO**



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 17 al 31 de agosto de 2017 en la ciudad de La Oroya**

**CALIDAD DEL AIRE**

<b>Distrito:</b>	La Oroya	<b>Provincia:</b>	Yauli	<b>Departamento:</b>	Junín
------------------	----------	-------------------	-------	----------------------	-------

**Fotografía N° 1**  
CA-CC-01

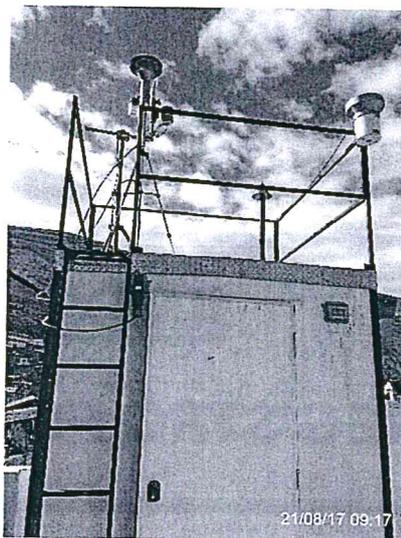
**Fecha:** 21/08/2017  
**Hora:** 09:17 h

**Este (m):** 401 757

**Norte (m):** 8 726 374

**Altitud (m s.n.m.):** 3 728

**COORDENADAS UTM -**  
**WGS 84 ZONA:** 18 L



**Descripción:**

Vista de la estación de vigilancia ambiental CA-CC-01, ubicada en la azotea de la Casa de la Cultura, a aproximadamente 700 m del Complejo Metalúrgico de La Oroya (CMLO).

**Fotografía N° 2**

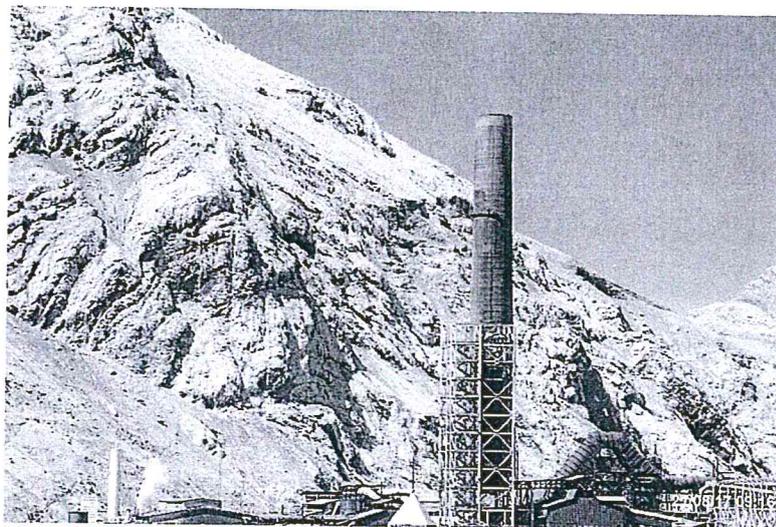
**Fecha:** 21/08/2017  
**Hora:** 09:16 h

**Este (m):** 401 757

**Norte (m):** 8 726 374

**Altitud (m s.n.m.):** 3 728

**COORDENADAS UTM -**  
**WGS 84 ZONA:** 18 L



**Descripción:**

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>	
Fecha: 22/08/2017 Hora: 16:41 h	
Este (m): 401 757	
Norte (m): 8 726 374	
Altitud (m s.n.m.): 3 728	
COORDENADAS UTM - WGS 84 ZONA: 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

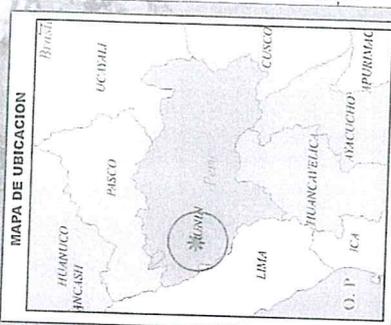
Dirección de Evaluación

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

## **ANEXO N° 2**

# **UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN DE VIGILANCIA AMBIENTAL**





- SIGNOS CONVENCIONALES**
- Capital de Provincia
  - Capital de Distrito
  - Centros Poblados
  - Límite Departamental
  - Límite Distrital
  - Vía Asfaltada

**LEYENDA**

Derecho de beneficio  
(Catastro minero -  
INGEMMET 03 de  
julio de 2016)

Estación de monitoreo

Calidad del aire

PERU Ministerio del Ambiente  
Departamento Junín - Provincia Yauli - Distrito La Oroya

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

Escala: 1:20 000  
Dato: 1/20/2017  
Sistema de Coordenadas: UTM 22 Sur 9 HL

Elaborado: SIG-OEFA  
Fecha: Setiembre 2017

Fuente: Censos Nacionales, censo 1:100 000, ICHU, Censos Población 1981, Muestreos y Vigilancia Ambiental de la Dirección de Evaluación - OEFA (Proyecto de Inversión Social 2010)

**DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 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, azuleña de la Casa de la Cultura, a aproximadamente 700 m del CMLO





PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

**ANEXO N.º 3**

**CONCENTRACIONES HORARIAS DE  
SO<sub>2</sub>**



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 de vigilancia ambiental CA-CC-01 del 17 al 31 de agosto de 2017

Día Hora	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
01:00	7.7	8.9	10.6	8.0	7.8	7.8	9.6	10.4	8.4	7.0	7.1	6.9	102.1	13.5	8.3
02:00	7.6	8.2	8.2	7.3	7.6	7.7	13.7	8.5	8.6	7.7	7.0	6.8	37.3	8.6	8.2
03:00	7.3	8.2	7.8	7.4	7.4	7.3	9.3	7.7	7.5	6.9	7.8	6.8	164.3	10.6	9.5
04:00	7.4	15.1	9.8	7.1	9.0	7.0	11.0	7.6	8.1	6.8	17.4	7.0	149.6	33.2	25.7
05:00	8.3	129.9	9.8	7.3	10.0	7.1	8.4	7.9	7.7	6.8	26.3	6.9	28.8	13.0	48.1
06:00	7.7	173.1	9.7	8.3	8.6	7.3	7.6	8.0	8.5	6.9	47.3	7.1	15.3	8.6	10.3
07:00	7.8	52.0	8.4	7.2	10.8	7.3	7.5	8.0	8.3	7.0	18.3	7.1	8.9	7.9	36.5
08:00	8.9	21.9	7.9	7.4	15.7	7.5	347.2	8.2	9.1	18.9	28.6	7.2	8.1	25.2	70.4
09:00	10.9	224.5	30.2	26.8	22.9	78.4	1603.3	8.9	7.3	17.9	51.2	6.9	7.7	45.9	84.8
10:00	55.4	234.7	2144.8	130.5	242.7	57.3	42.6	9.1	8.1	804.6	8.3	8.6	19.9	1608.0	36.6
11:00	11.6	655.7	2797.2	1840.2	267.4	0.0	1193.5	8.6	7.3	555.4	7.2	79.9	21.0	1904.2	7.6
12:00	8.0	66.5	894.8	1267.7	380.0	9.5	522.3	8.3	7.1	260.7	63.0	323.8	12.0	126.4	7.6
13:00	8.0	10.5	48.2	170.4	9.6	8.1	97.0	7.8	7.3	291.1	7.2	7.7	28.5	9.1	7.2
14:00	7.9	9.4	800.4	9.1	8.5	8.4	32.9	7.6	7.7	9.3	7.0	7.5	32.9	8.1	7.0
15:00	7.5	149.2	31.2	8.7	8.5	13.1	14.3	7.6	7.7	8.6	7.0	7.0	84.4	7.6	6.9
16:00	7.6	12.6	9.1	9.0	8.4	8.7	14.4	14.0	7.9	8.4	6.9	6.9	1501.0	7.4	6.7
17:00	7.9	9.3	10.4	8.4	8.7	8.3	13.6	11.7	7.9	8.4	7.1	7.2	2152.3	7.7	6.8
18:00	159.0	8.4	10.1	7.9	8.2	7.9	13.4	9.3	7.0	8.9	7.6	7.1	100.8	9.0	7.6
19:00	212.7	8.3	9.2	7.7	7.7	7.6	13.3	7.1	7.1	7.8	7.6	7.0	10.1	9.2	8.0
20:00	96.9	7.8	9.5	14.1	7.3	7.7	10.7	7.6	7.2	7.2	7.2	6.7	8.7	9.2	7.3
21:00	53.0	8.2	8.8	8.1	7.1	7.4	10.0	7.4	7.3	7.2	7.1	6.7	8.1	7.9	7.4
22:00	18.1	11.2	8.6	8.2	7.6	10.6	9.8	7.6	7.1	7.7	7.1	6.8	7.6	7.9	7.2
23:00	16.1	27.5	10.1	7.9	7.8	16.2	9.4	7.4	7.2	7.3	7.8	6.8	7.3	8.3	7.5
24:00	10.2	19.3	8.1	7.7	7.8	24.1	9.1	7.2	7.0	7.3	8.4	34.4	7.3	8.4	12.9
Prom. 24H - SO <sub>2</sub>	31.4	78.4	287.6	149.7	45.3	13.8	167.7	8.5	7.7	86.9	15.7	24.5	188.5	162.7	18.6

Fuente: Elaboración propia

\* Del 1 al 16 de agosto los equipos ambientales de la estación de vigilancia ambiental CC-CA-01 pasaron por un proceso de mantenimiento y calibración, por lo que no se realizaron mediciones válidas en dicho periodo de tiempo.



PERÚ

Ministerio  
del Ambiente

Organismo de Evaluación y  
Fiscalización Ambiental - OEFA

Dirección de Evaluación

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

## **ANEXO N.º 4**

# ***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 de vigilancia ambiental CA-CC-01 del 17 al 31 de agosto de 2017

Fecha y Hora	Presión Barométrica (mmHg)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad de Viento (m/s)	Dirección de Viento (°)
17/08/2017 01:00	487.4	0.0	7.8	58.8	1.0	282
17/08/2017 02:00	487.2	0.0	7.4	60.5	0.9	277
17/08/2017 03:00	487.0	0.0	6.7	62.2	1.1	270
17/08/2017 04:00	486.9	0.0	5.9	60.1	0.9	279
17/08/2017 05:00	486.9	0.0	5.5	60.1	0.9	298
17/08/2017 06:00	487.1	0.0	4.9	61.8	0.9	283
17/08/2017 07:00	487.4	0.0	4.3	65.2	1.1	286
17/08/2017 08:00	487.8	0.0	4.8	64.9	0.4	292
17/08/2017 09:00	487.8	0.0	7.8	56.4	0.7	269
17/08/2017 10:00	487.6	0.0	9.6	50.4	1.4	132
17/08/2017 11:00	487.1	0.0	12.0	43.0	1.1	157
17/08/2017 12:00	486.3	0.0	14.4	35.6	1.2	262
17/08/2017 13:00	485.9	0.0	14.2	41.7	2.3	37
17/08/2017 14:00	485.4	0.0	13.8	49.3	3.0	102
17/08/2017 15:00	484.9	0.0	13.2	53.0	2.5	94
17/08/2017 16:00	484.8	0.0	11.8	59.1	2.5	100
17/08/2017 17:00	485.4	4.2	9.2	75.6	1.9	283
17/08/2017 18:00	486.0	4.2	7.4	91.8	0.7	151
17/08/2017 19:00	486.3	0.9	7.7	87.1	0.8	176
17/08/2017 20:00	486.7	2.4	7.6	89.9	0.9	284
17/08/2017 21:00	486.9	1.2	7.4	85.5	1.5	313
17/08/2017 22:00	487.2	0.0	7.6	85.0	0.5	269
17/08/2017 23:00	487.2	1.5	7.4	85.9	0.6	285
18/08/2017 00:00	487.1	0.0	7.3	85.7	0.3	271
18/08/2017 01:00	487.0	3.9	6.7	84.2	0.9	275
18/08/2017 02:00	486.9	3.3	5.8	92.0	0.5	321
18/08/2017 03:00	486.7	0.6	5.8	92.1	0.3	274
18/08/2017 04:00	486.4	0.0	6.0	87.5	0.1	279
18/08/2017 05:00	486.4	0.0	5.9	88.8	0.4	26
18/08/2017 06:00	486.6	0.0	5.6	89.1	1.0	331
18/08/2017 07:00	487.1	0.0	5.4	90.9	0.8	300
18/08/2017 08:00	487.5	0.0	5.7	86.4	1.6	266
18/08/2017 09:00	487.7	0.0	8.6	69.1	0.6	62
18/08/2017 10:00	487.8	0.0	10.2	58.5	1.2	169
18/08/2017 11:00	487.6	0.0	10.8	57.3	1.1	117
18/08/2017 12:00	486.9	0.0	13.0	50.7	1.8	38
18/08/2017 13:00	486.0	0.0	13.9	49.8	2.7	111
18/08/2017 14:00	485.4	0.0	13.7	53.3	3.9	97
18/08/2017 15:00	485.7	0.6	10.7	61.2	3.0	104
18/08/2017 16:00	485.6	0.0	10.3	62.7	2.8	68
18/08/2017 17:00	485.9	0.0	10.1	64.7	2.9	96
18/08/2017 18:00	486.1	0.0	9.3	65.7	2.2	78
18/08/2017 19:00	486.5	0.0	8.6	68.7	1.8	40
18/08/2017 20:00	487.0	0.0	7.6	72.1	2.6	8
18/08/2017 21:00	487.5	0.0	6.8	72.6	1.8	11
18/08/2017 22:00	488.0	0.0	6.0	70.7	0.8	349
18/08/2017 23:00	488.2	0.0	5.1	68.1	1.2	359
19/08/2017 00:00	488.1	0.0	4.3	72.5	0.6	306
19/08/2017 01:00	487.9	0.0	3.5	77.0	1.4	284
19/08/2017 02:00	487.9	0.0	2.7	82.7	1.5	283
19/08/2017 03:00	487.7	0.0	1.9	82.8	1.1	280
19/08/2017 04:00	487.6	0.0	1.4	77.7	0.9	275
19/08/2017 05:00	487.6	0.0	0.8	76.5	1.1	285
19/08/2017 06:00	487.9	0.0	0.3	76.8	0.9	282
19/08/2017 07:00	488.2	0.0	-0.2	77.6	1.9	280
19/08/2017 08:00	488.6	0.0	0.4	73.0	1.1	269
19/08/2017 09:00	488.9	0.0	4.0	55.5	0.5	89
19/08/2017 10:00	488.8	0.0	6.3	45.3	1.1	131
19/08/2017 11:00	488.2	0.0	9.4	36.7	1.1	103
19/08/2017 12:00	487.4	0.0	12.9	25.9	1.5	135
19/08/2017 13:00	486.4	0.0	15.9	14.6	1.9	152
19/08/2017 14:00	485.5	0.0	17.9	11.5	1.3	191
19/08/2017 15:00	484.7	0.0	19.4	9.6	1.0	256
19/08/2017 16:00	484.3	0.0	19.5	10.7	1.7	349
19/08/2017 17:00	484.7	0.0	15.6	29.7	2.5	48
19/08/2017 18:00	485.4	0.0	13.1	39.1	2.8	80



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 (°)
19/08/2017 19:00	486.0	0.0	11.6	43.4	3.0	88
19/08/2017 20:00	486.6	0.0	10.5	49.0	2.0	29
19/08/2017 21:00	487.0	0.0	8.9	55.9	2.1	351
19/08/2017 22:00	487.3	0.0	7.5	53.3	1.4	343
19/08/2017 23:00	487.6	0.0	6.0	54.3	1.0	296
20/08/2017 00:00	487.8	0.0	4.7	56.6	1.2	284
20/08/2017 01:00	487.7	0.0	3.5	53.5	1.3	283
20/08/2017 02:00	487.5	0.0	2.5	53.5	1.6	280
20/08/2017 03:00	487.4	0.0	1.7	54.0	1.1	281
20/08/2017 04:00	487.4	0.0	0.8	52.8	1.4	282
20/08/2017 05:00	487.6	0.0	0.0	53.2	1.2	280
20/08/2017 06:00	487.9	0.0	-0.7	55.3	1.5	278
20/08/2017 07:00	488.3	0.0	-1.3	57.1	1.7	268
20/08/2017 08:00	488.6	0.0	-0.5	53.3	1.0	264
20/08/2017 09:00	488.7	0.0	3.8	37.3	0.4	161
20/08/2017 10:00	488.5	0.0	7.2	28.8	0.8	132
20/08/2017 11:00	487.9	0.0	10.6	24.5	1.2	125
20/08/2017 12:00	487.2	0.0	14.4	23.3	1.8	144
20/08/2017 13:00	486.5	0.0	16.7	16.2	1.9	48
20/08/2017 14:00	486.1	0.0	16.9	20.2	2.7	60
20/08/2017 15:00	485.9	0.0	16.0	23.1	3.3	103
20/08/2017 16:00	485.9	0.0	14.8	29.4	2.9	67
20/08/2017 17:00	486.1	0.0	12.5	43.5	2.8	66
20/08/2017 18:00	486.4	0.0	10.6	54.5	2.2	51
20/08/2017 19:00	487.0	0.0	9.2	60.7	1.8	30
20/08/2017 20:00	487.7	0.0	8.5	64.2	1.9	25
20/08/2017 21:00	488.3	0.0	7.9	66.6	1.2	7
20/08/2017 22:00	488.6	0.0	7.6	67.5	1.4	317
20/08/2017 23:00	488.6	0.0	7.2	70.6	1.7	274
21/08/2017 00:00	488.6	0.0	7.2	71.3	1.6	282
21/08/2017 01:00	488.5	0.0	7.3	71.4	1.5	279
21/08/2017 02:00	488.2	0.0	7.3	72.2	1.4	295
21/08/2017 03:00	487.7	0.0	6.8	74.8	0.7	332
21/08/2017 04:00	487.6	0.0	5.8	73.4	1.3	359
21/08/2017 05:00	487.8	0.0	5.0	77.0	1.2	338
21/08/2017 06:00	488.2	0.0	4.1	81.8	1.2	282
21/08/2017 07:00	488.6	0.0	4.0	80.7	1.4	271
21/08/2017 08:00	489.2	0.0	4.5	77.8	1.3	274
21/08/2017 09:00	489.4	0.0	6.6	68.5	0.6	266
21/08/2017 10:00	489.4	0.0	8.8	56.6	1.0	121
21/08/2017 11:00	488.9	0.0	11.3	43.5	1.2	158
21/08/2017 12:00	488.3	0.0	13.4	34.8	1.6	129
21/08/2017 13:00	487.7	0.0	15.2	28.6	2.2	13
21/08/2017 14:00	487.1	0.0	15.8	29.0	2.2	56
21/08/2017 15:00	486.7	0.0	15.4	35.7	3.2	98
21/08/2017 16:00	486.6	0.0	14.4	43.4	3.1	72
21/08/2017 17:00	486.7	0.0	12.1	54.0	2.8	78
21/08/2017 18:00	487.2	0.0	10.3	60.2	3.0	47
21/08/2017 19:00	487.8	0.0	9.2	63.6	2.3	65
21/08/2017 20:00	488.6	0.0	8.7	65.1	1.6	60
21/08/2017 21:00	489.1	0.0	8.7	63.9	1.5	37
21/08/2017 22:00	489.3	0.0	8.6	66.1	1.3	30
21/08/2017 23:00	489.3	0.0	8.6	65.8	1.2	39
22/08/2017 00:00	489.2	0.0	8.5	66.7	1.3	24
22/08/2017 01:00	489.1	0.0	8.1	67.8	1.3	64
22/08/2017 02:00	488.8	0.0	7.9	66.9	1.3	19
22/08/2017 03:00	488.4	0.0	7.6	65.5	1.3	18
22/08/2017 04:00	488.2	0.0	7.0	66.7	0.8	55
22/08/2017 05:00	488.3	0.0	6.4	70.7	0.7	284
22/08/2017 06:00	488.5	0.0	6.3	72.4	0.9	278
22/08/2017 07:00	488.7	0.0	6.5	71.0	0.4	290
22/08/2017 08:00	489.1	0.0	7.2	67.4	1.0	290
22/08/2017 09:00	489.3	0.0	8.8	60.2	0.6	291
22/08/2017 10:00	489.3	0.0	10.2	49.6	0.9	314
22/08/2017 11:00	489.1	0.0	12.5	34.8	1.9	102
22/08/2017 12:00	488.5	0.0	14.5	28.7	1.6	351
22/08/2017 13:00	487.8	0.0	15.4	25.8	2.2	22
22/08/2017 14:00	487.2	0.0	16.0	24.6	1.8	17
22/08/2017 15:00	486.7	0.0	16.4	25.2	1.9	94



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 (°)
22/08/2017 16:00	486.4	0.0	15.9	28.3	2.8	46
22/08/2017 17:00	486.5	0.0	13.5	39.0	3.0	96
22/08/2017 18:00	486.8	0.0	11.4	48.1	2.3	68
22/08/2017 19:00	487.3	0.0	9.4	60.4	2.2	30
22/08/2017 20:00	488.0	0.0	8.8	58.4	1.4	69
22/08/2017 21:00	488.4	0.0	8.4	60.7	2.0	14
22/08/2017 22:00	488.4	0.0	7.7	62.8	1.5	339
22/08/2017 23:00	488.5	0.0	6.4	64.9	1.2	335
23/08/2017 00:00	488.4	0.0	5.4	69.7	1.2	322
23/08/2017 01:00	488.2	0.0	4.5	77.3	1.2	288
23/08/2017 02:00	488.0	0.0	3.9	77.9	1.2	287
23/08/2017 03:00	487.8	0.0	3.1	79.9	1.4	282
23/08/2017 04:00	487.7	0.0	2.6	81.3	1.0	279
23/08/2017 05:00	487.8	0.0	2.0	83.0	1.5	278
23/08/2017 06:00	488.1	0.0	1.4	84.5	1.5	273
23/08/2017 07:00	488.2	0.0	1.2	83.9	1.4	277
23/08/2017 08:00	488.4	0.0	2.3	79.1	0.4	332
23/08/2017 09:00	488.5	0.0	5.6	64.6	0.7	133
23/08/2017 10:00	488.3	0.0	8.7	53.0	0.7	190
23/08/2017 11:00	487.6	0.0	12.2	38.7	1.0	131
23/08/2017 12:00	486.8	0.0	15.2	23.4	1.9	133
23/08/2017 13:00	486.0	0.0	17.1	13.0	1.8	148
23/08/2017 14:00	485.3	0.0	18.2	12.8	2.1	84
23/08/2017 15:00	484.9	0.0	17.4	17.6	3.1	74
23/08/2017 16:00	484.9	0.0	16.6	20.6	2.9	87
23/08/2017 17:00	485.1	0.0	14.0	27.7	2.5	77
23/08/2017 18:00	485.5	0.0	11.4	40.8	2.3	44
23/08/2017 19:00	486.2	0.0	9.0	60.5	1.7	63
23/08/2017 20:00	486.7	0.0	7.9	64.8	1.7	15
23/08/2017 21:00	487.1	0.0	7.4	63.9	1.4	3
23/08/2017 22:00	487.3	0.0	6.9	66.5	1.1	349
23/08/2017 23:00	487.5	0.0	6.0	68.2	1.2	337
24/08/2017 00:00	487.5	0.0	5.2	68.8	1.4	344
24/08/2017 01:00	487.4	0.0	4.4	70.7	1.5	344
24/08/2017 02:00	487.1	0.0	3.7	77.1	1.3	296
24/08/2017 03:00	486.9	0.0	2.8	80.2	1.3	281
24/08/2017 04:00	486.7	0.0	2.1	81.8	1.4	286
24/08/2017 05:00	486.7	0.0	1.7	83.3	1.3	287
24/08/2017 06:00	486.9	0.0	1.1	85.2	1.5	289
24/08/2017 07:00	487.2	0.0	1.0	85.1	1.3	286
24/08/2017 08:00	487.5	0.0	1.7	81.6	1.3	288
24/08/2017 09:00	487.8	0.0	5.6	64.9	0.7	134
24/08/2017 10:00	487.8	0.0	9.1	54.2	1.4	141
24/08/2017 11:00	487.5	0.0	11.0	47.3	3.8	127
24/08/2017 12:00	486.8	0.0	13.5	38.6	3.5	125
24/08/2017 13:00	486.3	0.0	14.7	34.8	3.2	93
24/08/2017 14:00	485.6	0.0	14.9	34.8	3.2	93
24/08/2017 15:00	486.1	5.1	10.2	58.0	2.7	253
24/08/2017 16:00	486.5	1.8	6.9	76.4	2.7	38
24/08/2017 17:00	485.9	0.0	8.2	65.9	2.3	312
24/08/2017 18:00	486.0	0.0	8.7	63.3	1.2	94
24/08/2017 19:00	486.2	0.0	7.7	65.8	2.2	80
24/08/2017 20:00	486.5	0.0	7.3	69.1	1.0	348
24/08/2017 21:00	486.9	0.0	6.3	74.5	1.0	312
24/08/2017 22:00	487.3	0.0	5.5	77.5	0.9	323
24/08/2017 23:00	487.5	0.0	4.7	80.2	1.2	311
25/08/2017 00:00	487.6	0.0	3.6	86.0	1.2	290
25/08/2017 01:00	487.5	0.0	3.0	85.8	1.1	282
25/08/2017 02:00	487.4	0.0	2.5	85.4	0.8	278
25/08/2017 03:00	487.4	0.0	2.0	84.1	1.2	277
25/08/2017 04:00	487.4	0.0	1.6	83.9	0.4	190
25/08/2017 05:00	487.5	0.0	1.5	83.5	0.8	292
25/08/2017 06:00	487.7	0.0	1.7	78.3	1.3	289
25/08/2017 07:00	488.1	0.0	1.9	77.9	1.4	287
25/08/2017 08:00	488.6	0.0	3.1	78.3	0.7	253
25/08/2017 09:00	489.0	0.0	4.2	73.8	0.8	263
25/08/2017 10:00	489.1	0.0	6.7	65.3	0.7	192
25/08/2017 11:00	488.6	0.0	9.9	50.4	0.8	241
25/08/2017 12:00	488.0	0.0	12.5	38.2	0.9	267



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 (°)
25/08/2017 13:00	487.3	0.0	14.3	32.0	1.3	303
25/08/2017 14:00	486.5	0.0	15.0	28.6	1.9	10
25/08/2017 15:00	485.9	0.0	15.5	27.0	2.1	36
25/08/2017 16:00	485.6	0.0	14.9	31.3	3.0	40
25/08/2017 17:00	485.6	0.0	13.4	40.7	2.3	95
25/08/2017 18:00	486.0	0.0	11.5	49.4	2.2	63
25/08/2017 19:00	486.3	0.0	9.7	58.6	2.0	65
25/08/2017 20:00	486.7	0.0	8.7	64.5	2.8	75
25/08/2017 21:00	487.0	0.0	8.2	67.2	1.9	4
25/08/2017 22:00	487.4	0.0	7.3	72.4	3.0	22
25/08/2017 23:00	487.6	0.0	6.7	76.0	1.8	26
26/08/2017 00:00	487.8	0.0	6.1	78.6	1.8	293
26/08/2017 01:00	487.6	0.0	6.1	78.3	1.7	275
26/08/2017 02:00	487.3	0.0	6.1	76.3	1.2	279
26/08/2017 03:00	487.2	0.0	5.9	69.5	1.1	255
26/08/2017 04:00	487.2	0.0	5.5	70.0	1.8	272
26/08/2017 05:00	487.2	0.0	5.0	69.3	1.5	289
26/08/2017 06:00	487.4	0.0	4.5	65.8	1.3	305
26/08/2017 07:00	487.7	0.0	4.5	60.5	0.8	282
26/08/2017 08:00	488.0	0.0	5.2	57.3	1.0	284
26/08/2017 09:00	488.2	0.0	6.8	61.9	0.4	246
26/08/2017 10:00	488.2	0.0	9.3	55.9	1.6	129
26/08/2017 11:00	487.9	0.0	11.3	47.6	1.3	134
26/08/2017 12:00	487.3	0.0	13.3	37.4	1.6	168
26/08/2017 13:00	486.6	0.0	14.7	33.7	1.3	195
26/08/2017 14:00	486.1	0.0	15.5	34.7	2.8	80
26/08/2017 15:00	485.6	0.0	15.8	34.7	2.3	61
26/08/2017 16:00	485.4	0.0	15.3	37.4	2.4	76
26/08/2017 17:00	485.5	0.0	13.6	44.9	2.3	80
26/08/2017 18:00	486.0	0.0	11.2	56.0	2.3	57
26/08/2017 19:00	486.5	0.0	10.0	61.0	1.9	59
26/08/2017 20:00	486.9	0.0	9.4	63.1	1.6	57
26/08/2017 21:00	487.3	0.0	9.0	64.9	1.2	37
26/08/2017 22:00	487.6	0.0	9.1	65.9	1.5	74
26/08/2017 23:00	487.9	0.0	9.0	68.0	1.5	44
27/08/2017 00:00	487.8	0.0	9.0	68.1	1.1	29
27/08/2017 01:00	487.5	0.0	8.7	68.6	1.2	17
27/08/2017 02:00	487.3	0.0	8.4	68.9	1.4	64
27/08/2017 03:00	486.8	0.0	8.2	69.0	1.0	37
27/08/2017 04:00	486.7	0.0	7.1	72.1	2.0	11
27/08/2017 05:00	486.8	0.0	7.5	71.4	1.3	60
27/08/2017 06:00	487.0	0.0	7.5	72.7	0.6	145
27/08/2017 07:00	487.3	0.0	7.7	71.9	1.2	100
27/08/2017 08:00	487.5	0.0	8.7	67.8	0.7	266
27/08/2017 09:00	487.9	0.0	10.0	57.8	1.3	326
27/08/2017 10:00	488.1	0.0	11.5	48.7	1.9	29
27/08/2017 11:00	487.8	0.0	12.8	37.7	2.0	85
27/08/2017 12:00	487.1	0.0	14.9	29.4	1.9	40
27/08/2017 13:00	486.6	0.0	14.7	32.6	2.7	95
27/08/2017 14:00	485.9	0.0	15.9	33.0	2.6	70
27/08/2017 15:00	485.3	0.0	15.6	33.4	2.8	87
27/08/2017 16:00	485.1	0.0	15.5	33.7	2.7	60
27/08/2017 17:00	485.2	0.0	13.4	45.2	2.4	69
27/08/2017 18:00	485.5	0.0	11.1	55.9	2.2	57
27/08/2017 19:00	485.9	0.0	10.0	60.4	1.9	71
27/08/2017 20:00	486.5	0.0	9.5	62.5	1.9	82
27/08/2017 21:00	487.1	0.0	9.2	63.5	1.5	81
27/08/2017 22:00	487.4	0.0	8.6	65.2	1.8	33
27/08/2017 23:00	487.5	0.0	8.7	64.1	1.0	69
28/08/2017 00:00	487.5	0.0	8.7	64.4	1.8	121
28/08/2017 01:00	487.3	0.0	8.2	68.1	1.6	54
28/08/2017 02:00	487.0	0.3	7.5	78.6	1.4	309
28/08/2017 03:00	486.9	0.0	6.8	85.6	1.7	291
28/08/2017 04:00	486.7	0.0	6.9	82.4	0.9	292
28/08/2017 05:00	486.7	0.0	6.6	82.3	0.4	304
28/08/2017 06:00	487.2	0.0	6.0	83.9	1.1	245
28/08/2017 07:00	487.5	0.0	5.8	85.3	1.5	285
28/08/2017 08:00	488.0	0.0	6.8	76.8	1.2	266
28/08/2017 09:00	488.2	0.0	7.9	71.3	1.3	271



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 (°)
28/08/2017 10:00	488.5	0.0	8.7	65.6	1.2	279
28/08/2017 11:00	488.4	0.0	10.7	53.4	1.4	105
28/08/2017 12:00	487.9	0.0	13.3	41.0	2.0	123
28/08/2017 13:00	487.4	0.0	14.0	36.0	2.6	140
28/08/2017 14:00	486.5	0.0	15.3	33.6	1.8	309
28/08/2017 15:00	485.8	0.0	15.6	33.0	2.6	84
28/08/2017 16:00	485.6	0.0	15.4	34.5	2.6	58
28/08/2017 17:00	485.7	0.0	13.2	45.0	2.6	74
28/08/2017 18:00	486.3	0.0	10.6	56.6	2.4	56
28/08/2017 19:00	487.0	0.0	9.1	64.4	2.3	22
28/08/2017 20:00	487.5	0.0	8.7	66.6	1.5	50
28/08/2017 21:00	487.8	0.0	8.8	66.9	1.0	14
28/08/2017 22:00	488.1	0.0	8.5	67.5	1.5	294
28/08/2017 23:00	488.2	0.0	8.1	70.0	1.8	278
29/08/2017 00:00	488.2	0.0	7.8	72.6	1.6	277
29/08/2017 01:00	487.8	0.0	7.7	73.1	1.2	276
29/08/2017 02:00	487.5	0.0	7.5	74.1	1.8	278
29/08/2017 03:00	487.3	0.0	7.3	75.2	1.0	281
29/08/2017 04:00	487.1	0.0	7.0	76.4	1.1	278
29/08/2017 05:00	487.2	0.0	7.0	76.3	0.9	279
29/08/2017 06:00	487.5	0.0	7.3	73.8	1.5	22
29/08/2017 07:00	487.9	0.0	7.6	70.5	1.0	24
29/08/2017 08:00	488.4	0.0	8.1	66.8	1.3	30
29/08/2017 09:00	488.8	0.0	9.3	60.1	0.8	16
29/08/2017 10:00	488.9	0.0	10.9	52.2	1.2	176
29/08/2017 11:00	488.7	0.0	11.8	48.2	1.6	168
29/08/2017 12:00	488.2	0.0	13.6	40.3	1.6	201
29/08/2017 13:00	487.5	0.0	14.9	35.4	2.3	187
29/08/2017 14:00	486.8	0.0	15.5	33.9	2.2	178
29/08/2017 15:00	486.3	0.0	16.2	31.5	2.6	134
29/08/2017 16:00	486.7	0.0	13.9	38.4	2.6	168
29/08/2017 17:00	487.0	0.0	12.1	45.6	2.0	184
29/08/2017 18:00	487.3	0.0	10.7	54.2	2.5	69
29/08/2017 19:00	487.8	0.0	9.3	59.2	2.1	76
29/08/2017 20:00	488.1	0.0	8.7	62.0	1.9	47
29/08/2017 21:00	488.5	0.0	7.8	65.6	1.6	303
29/08/2017 22:00	488.9	0.0	6.9	68.2	1.9	316
29/08/2017 23:00	489.1	0.0	6.0	72.3	1.3	276
30/08/2017 00:00	489.1	0.0	5.1	75.1	1.7	278
30/08/2017 01:00	488.8	0.0	4.9	74.4	1.4	278
30/08/2017 02:00	488.6	0.0	4.9	74.2	1.6	277
30/08/2017 03:00	488.3	0.0	4.7	75.3	0.9	287
30/08/2017 04:00	488.3	0.0	4.5	76.6	0.7	269
30/08/2017 05:00	488.2	0.0	4.3	78.4	1.2	280
30/08/2017 06:00	488.5	0.0	3.8	80.9	1.3	275
30/08/2017 07:00	489.0	0.0	3.4	81.3	1.5	278
30/08/2017 08:00	489.3	0.0	4.4	76.0	1.3	275
30/08/2017 09:00	489.5	0.0	6.9	65.4	0.9	104
30/08/2017 10:00	489.4	0.0	9.1	57.9	0.6	148
30/08/2017 11:00	488.9	0.0	12.2	43.5	1.6	150
30/08/2017 12:00	488.3	0.0	14.6	32.9	2.1	182
30/08/2017 13:00	487.8	0.0	15.5	29.7	2.7	83
30/08/2017 14:00	487.3	0.0	15.9	28.7	3.6	40
30/08/2017 15:00	486.9	0.0	15.8	28.0	3.5	35
30/08/2017 16:00	486.8	0.0	15.0	33.1	3.1	75
30/08/2017 17:00	487.1	0.0	13.3	36.7	2.6	98
30/08/2017 18:00	487.4	0.0	11.4	47.9	2.0	79
30/08/2017 19:00	487.9	0.0	9.8	56.9	1.7	68
30/08/2017 20:00	488.2	0.0	8.8	61.5	2.5	90
30/08/2017 21:00	488.7	0.0	8.1	63.5	1.3	34
30/08/2017 22:00	489.2	0.0	7.1	66.8	1.4	271
30/08/2017 23:00	489.4	0.0	6.7	68.2	2.0	274
31/08/2017 00:00	489.5	0.0	6.9	66.4	1.6	273
31/08/2017 01:00	489.1	0.0	7.0	66.2	1.1	273
31/08/2017 02:00	488.7	0.0	7.1	66.5	0.6	279
31/08/2017 03:00	488.4	0.0	7.1	68.2	0.6	281
31/08/2017 04:00	488.4	0.0	7.3	69.6	1.0	312
31/08/2017 05:00	488.4	0.0	7.1	71.6	1.0	13
31/08/2017 06:00	488.6	0.0	6.8	73.1	1.2	198



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 (°)
31/08/2017 07:00	488.9	0.0	6.7	72.4	0.9	133
31/08/2017 08:00	489.2	0.0	7.3	70.0	1.0	174
31/08/2017 09:00	489.5	0.0	8.5	66.8	0.6	266
31/08/2017 10:00	489.7	0.0	11.1	48.2	1.3	69
31/08/2017 11:00	489.5	0.0	11.7	41.1	2.3	32
31/08/2017 12:00	489.3	0.0	12.3	46.5	3.2	65
31/08/2017 13:00	488.8	0.0	13.2	39.8	3.4	41
31/08/2017 14:00	488.2	0.0	13.8	36.1	3.0	39
31/08/2017 15:00	487.5	0.0	14.5	33.1	2.7	21
31/08/2017 16:00	487.1	0.0	14.7	32.7	2.5	34
31/08/2017 17:00	486.9	0.0	13.3	37.2	2.5	45
31/08/2017 18:00	487.0	0.0	11.7	42.8	2.7	51
31/08/2017 19:00	487.5	0.0	10.0	54.3	2.2	42
31/08/2017 20:00	488.1	0.0	8.7	63.6	1.6	47
31/08/2017 21:00	488.6	0.0	8.1	66.2	1.6	24
31/08/2017 22:00	489.0	0.0	8.3	63.8	1.4	26
31/08/2017 23:00	489.2	0.0	8.4	64.0	0.9	10

