



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

INFORME N° 004055 -2016/DSA/DIGESA

A : Licenciada Susalen Tang Flores
Directora ejecutiva
Dirección de Salud Ambiental

Asunto : Monitoreo de la Calidad del Aire en la Ciudad de La Oroya

Referencia : Plan Operativo Anual POA
Plan Anual de Vigilancia Sanitaria de la Dirección de Salud Ambiental 2016

Fecha : Lima, 09 de agosto de 2016

Es grato dirigimos a usted para saludarla cordialmente y en atención del asunto, informarle lo siguiente.

I. ANTECEDENTES

- 1.1 La DIGESA, dentro de su programa de Vigilancia de la Calidad del Aire, viene monitoreando en forma anual la ciudad de La Oroya en cumplimiento del Reglamento de los Estándares Nacionales de la Calidad Ambiental del Aire Decreto Supremo 074-2001-PCM.
- 1.2 En cumplimiento del Plan Anual de Vigilancia Sanitaria 2016 de la Dirección de Salud Ambiental de la DIGESA, se programó el monitoreo de la Calidad del Aire en la Ciudad de La Oroya del día 18 al 24 de mayo de 2016.

II. ANÁLISIS

Para desarrollar el Monitoreo de la Calidad del Aire en la ciudad de La Oroya se instalaron tres estaciones de monitoreo en establecimientos ubicados en Huari, Oroya Antigua y Santa Rosa de Sacco. En cada uno de estos establecimientos se instalaron equipos muestreadores de partículas en suspensión menores a 10 micras (HIVOL); en la Oroya Antigua se instaló además un analizador para la determinación de Dióxido de Azufre.

El Monitoreo de la Calidad del Aire en la ciudad de La Oroya se realizó estando funcionando el circuito de zinc de la empresa DOE RUN PERU S.R.L.

El objetivo del monitoreo fue determinar la calidad del aire en la ciudad de La Oroya, debido a los distintos tipos de fuentes de contaminación del aire presentes en dicha ciudad.

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

El departamento de Junín cuya capital es Huancayo tiene 9 provincias: Yauli, Junín, Tarma, Jauja, Chanchamayo, Concepción, Satipo, Huancayo, Tayacaja.

La Oroya, capital de Yauli donde se realizó el estudio de calidad de aire, se encuentra ubicada al norte del departamento de Junín, limita por el sur con el departamento de Pasco, al este con las provincias de Junín y Tarma, al norte con la provincia de Jauja y al oeste con el departamento de Lima.



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio
de SaludDirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

El distrito de La Oroya está localizado en el área central de Los Andes, a una altitud de 3,745 m.s.n.m. y cuenta con una superficie de 388.42 Km² aproximadamente a unos 175 Km de la capital de Lima.

La ciudad de la Oroya es importante por muchos motivos, siendo los más importantes el económico y el geográfico. Económicamente cuenta con un complejo metalúrgico, que procesa los concentrados de las minas de la empresa propietaria del complejo y por otro lado presta servicios a terceros. Geográficamente hablando La Oroya es un punto estratégico de interconexión entre los pueblos de la costa, la sierra y la selva.

2.2 PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE EN LA ZONA

a) Fundición y Refinería DOE RUN PERU S.R.L.

La empresa DOE RUN PERU S.R.L. realiza las operaciones del complejo metalúrgico de La Oroya, la cual consta de una fundición y una refinería. La fundición se encuentra ubicada en la margen derecha del río Mantaro y al sur de La Oroya Antigua, mientras que la refinería de plomo, cobre y zinc se ubica en la localidad de Huaymanta, la que está paralela a la carretera central.

Las operaciones y procesos realizados en el Complejo Metalúrgico de La Oroya, constituyen otra de las fuentes fijas de contaminación del aire.

Durante en monitoreo la empresa DOE RUN PERÚ. se encontraba operando parcialmente estando funcionando el circuito de zinc de la empresa DOE RUN PERÚ S.R.L.

b) Parque Automotor

La Oroya es un punto estratégico de interconexión entre los pueblos de la costa, la sierra y la selva, por ello sus avenidas y calles principales están sujetas al desplazamiento de vehículos de servicio público y privado, así como también de carga pesada.

c) Ferroviario

El desplazamiento de trenes a distintas horas del día transportando minerales y otros materiales constituyen otra fuente móvil de contaminación del aire.



ING. E. NIETO



F. FUENTES



M. ALCAZAR

2.3 ESTACIONES DE MONITOREO

- **Huari:** Institución Educativa Nacional N° 31149 ubicada en la Av. Brasil N°222 Centro Poblado Menor de Huari, distrito de La Oroya.
- **Oroya Antigua:** Vivienda ubicada en el Jr. Dos de Mayo N° 231, distrito La Oroya.
- **Santa Rosa de Sacco:** Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Sacco ubicada en la Calle Mariano Melgar N°208, Santa Rosa de Sacco.

En los Anexos 1 y 2 se presenta información detallada de cada una de las estaciones de monitoreo mencionadas.



2.4 PARÁMETROS EVALUADOS – METODOLOGÍA

Se evaluaron los parámetros de Partículas Menores a 10 Micras (PM_{10}), Metales Pesados (Arsénico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Cobre, Hierro, Mercurio, Litio, Manganeso, Molibdeno, Níquel, Plomo, Antimonio, Selenio, Zinc.), Dióxido de Azufre (SO_2), cuya metodología se describe en el **Anexo 3**.

Los resultados se compararon con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire aprobados por D.S. N°074-2001-PCM, modificado por D.S. N°003-2008-MINAM y los Criterios de Calidad del Aire de Canadá (AAQC) establecidos en Referencial: Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. April 2012.

2.5 RESULTADOS

TABLA N° 1

PROMEDIO DIARIO DE PARTICULAS MENORES A 10 MICRAS - PM_{10} ($\mu g/m^3$)

FECHA	E-1 HUARI	E-2 OROYA ANTIGUA	E-3 SANTA ROSA DE SACCO	ECA ^(*) (24h)
18/05/2016	75.8	16.2	18.1	150
19/05/2016	64.6	17.9	47.6	
20/05/2016	39.4	15.4	18.0	
21/05/2016	24.9	11.4	14.2	
22/05/2016	7.8	11.8	12.4	
23/05/2016	23.2	15.0	11.0	
PROMEDIO	39.3	14.6	20.2	
MIN	7.8	11.4	11.0	
MAX	75.8	17.9	47.6	

(*) : Estándar Nacional de Calidad Ambiental (ECA) de Aire aprobado por D.S. 074-2001-PCM.

Nota: En el Anexo 4 se presenta el gráfico con los resultados obtenidos.



ING. E. NIETO



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la consolidación del Mar de Grau"

TABLA N° 2 PROMEDIO DIARIO DE METALES PESADOS (ug/m³)

ESTACION	FECHA	Cu	Pb	Mn	Fe	Zn	Cr	Cd	As	Hg
E-1 HUARI	18/05/2016	0.045	<LDE	0.043	1.346	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	19/05/2016	0.064	<LDE	0.048	1.351	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	20/05/2016	0.037	<LDE	0.024	0.768	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	21/05/2016	0.029	<LDE	0.013	0.442	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	22/05/2016	0.030	<LDE	0.004	0.146	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	23/05/2016	0.037	<LDE	0.014	0.409	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	PROMEDIO	0.040	<LDE	0.024	0.744	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
E-2 OROYA ANTIGUA	18/05/2016	0.034	<LDE	0.017	0.438	<LDE	0.011	<LDE	<LDE	<LDE
	19/05/2016	0.031	<LDE	0.011	0.353	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	20/05/2016	0.034	<LDE	0.010	0.348	<LDE	0.015	<LDE	<LDE	<LDE
	21/05/2016	0.032	<LDE	0.007	0.205	<LDE	0.011	<LDE	<LDE	<LDE
	22/05/2016	0.040	<LDE	0.007	0.202	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	23/05/2016	0.025	<LDE	0.009	0.286	<LDE	0.010	<LDE	<LDE	<LDE
	PROMEDIO	0.033	<LDE	0.010	0.305	<LDE	0.010	<LDE	<LDE	<LDE
E-3 SANTA ROSA DE SACCO	18/05/2016	0.028	0.072	0.020	0.426	<LDE	0.011	<LDE	<LDE	<LDE
	19/05/2016	0.043	0.039	0.070	1.148	0.113	0.010	<LDE	<LDE	<LDE
	20/05/2016	0.027	<LDE	0.015	0.396	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	21/05/2016	0.025	<LDE	0.011	0.315	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	22/05/2016	0.024	<LDE	0.010	0.238	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	23/05/2016	0.017	<LDE	0.008	0.237	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
	PROMEDIO	0.027	<LDE	0.022	0.460	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE	<LDE
AAQC*	CANADA	50	0.5	0.2	25	120	0.5	0.025	0.3	2.0

<LDE: menor al límite de detección del equipo de laboratorio

(*): Referencial : Regulation 337, Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standars Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. April 2012.



ING. E. NIETO

TABLA N° 4

PROMEDIO DIARIO DE DIOXIDO DE AZUFRE - ESTACIÓN OROYA ANTIGUA (ug/m³)

DIA	CONCENTRACION	ECA(24h)*
18/05/2016	3.0	80
19/05/2016	31.2	80
20/05/2016	42.7	80
21/05/2016	9.4	80
22/05/2016	1.3	80
23/05/2016	103	80
24/05/2016	13	80
PROMEDIO	42.6	

(*): ECA Decreto Supremo. N° 003-2008-MINAM Estándares de Calidad Ambiental del Aire. Decreto Supremo. N° 006-2013-MINAM Aprueban Disposiciones Complementarias para la aplicación de Estándares de Calidad Ambiental (ECA) de Aire.

Nota: En el Anexo 5 se presenta el gráfico con los resultados obtenidos. En el Anexo 6 se presenta el detalle de los resultados obtenidos en el monitoreo realizado para SO₂ en la estación Oroya Antigua.



F. FUENTES



M. ALCAZAR



TABLA N° 5

PARÁMETROS METEOROLÓGICOS - ESTACIÓN OROYA ANTIGUA

Variable	Valor Máximo	Valor Mínimo	Promedio
Temperatura	18.8	4.8	9.52
Velocidad (m/seg)	2.2	0.0	0.44
Dirección predominante	NW (19%) y WSW (15%)		

Nota: En el Anexo 7 se presenta el gráfico con los resultados obtenidos.

2.6 ANÁLISIS DE RESULTADOS

2.6.1 Las concentraciones de Partículas Menores a 10 Micras (PM_{10}), determinadas en las estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de La Oroya, oscilaron entre $7.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $75.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El menor valor se determinó el día 22 de mayo de 2016 en la estación E-3 (Santa Rosa de Sacco), mientras que el mayor valor se encontró en la misma estación el 19 de mayo del 2016.

Todos los valores de PM_{10} están por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

2.6.2 Los metales pesados (cobre, plomo, manganeso, hierro, zinc, cromo, cadmio, arsénico y mercurio), evaluados durante el monitoreo realizado en La Oroya se encontraron por debajo de los Criterios de Calidad Ambiental de Ontario Canadá para promedios de 24 horas, no mostrando variación ni presencia significativa entre ellos.

2.6.3 Respecto al Dióxido de Azufre determinado en la estación ubicada en la Oroya Antigua, durante los días 18 al 24 de mayo de 2016, los valores registrados estuvieron por debajo del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas a excepción del día 23 de mayo de 2016 en que se registró un promedio diario de $103 \mu\text{g}/\text{m}^3$, excediendo el respectivo estándar.

2.6.4 La dirección del viento tuvo una predominancia de NW y WSW, mientras que la velocidad promedio fue de 0.44 m/s y la temperatura promedio de $9.52 \text{ }^\circ\text{C}$.



ING. E. NIETO



F. FUENTES



M. ALCAZAR

III. CONCLUSIONES

3.1 Los resultados obtenidos del Monitoreo de la Calidad del Aire en la ciudad de La Oroya referente a las concentraciones de material particulado en suspensión menor a 10 micras obtenidas en todas las estaciones de monitoreo estuvieron **por debajo** del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

3.2 Las concentraciones de metales pesados (Cu, Pb, Mn, Fe, Zn, Cr, Cd, As, Hg) obtenidos durante el monitoreo realizado en La Oroya estuvieron **por debajo** de los Criterios de Calidad Ambiental de Ontario Canadá para promedios de 24 horas.



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

3.3 Las concentraciones de Dióxido de Azufre de la estación ubicada en la Oroya Antigua, durante el monitoreo, estuvieron **por debajo** del Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 80 ug/m^3 para 24 horas, a excepción del día 23 de mayo de 2016, en que se registró 103 ug/m^3 , excediendo el respectivo estándar.

IV. RECOMENDACIÓN

Remitir el presente informe a la Dirección Regional de Salud de Junín.

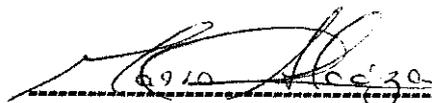
V. ANEXOS

- Anexo N° 1: Ubicación de estaciones fijas de muestreo.
- Anexo N° 2: Plano de ubicación de estaciones de monitoreo.
- Anexo N° 3: Parámetros evaluados – metodología.
- Anexo N° 4: Gráfico de promedio diario de PM_{10}
- Anexo N° 5: Gráfico de promedio Dióxido de Azufre SO_2
- Anexo N° 6: Resultados de Dióxido de Azufre SO_2 (Oroya Antigua)
- Anexo N° 7: Datos meteorológicos
- Anexo N° 8: Registro Fotográfico

Atentamente



Ing. Francisco Fuentes Paredes
C.I.P. N° 61625



Ing. Mario Alcázar Rodríguez
C.I.P. N° 77713



Ing. Edgar Nieto Bonilla
C.I.P. N° 85340
Área de Supervigilancia
DSA/DIGESA



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXOS

ANEXO N° 1

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES FIJAS DE MUESTREO

ESTACION	LUGAR	DIRECCION	DISTRITO	ALTITUD	COORDENADAS	
					Este	Norte
E-1	Institución Educativa Nacional N° 31149	Av. Brasil N°222 Centro Poblado Menor de Huari	La Oroya	3682 m	409394	8712744
E-2	Vivienda	Jr. Dos de Mayo N° 231	Oroya Antigua	3751 m	401986	8726306
E-3	Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Sacco	Calle Mariano Melgar N° 208	Santa Rosa de Sacco	3789 m	397482	8723112



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 3

PARÁMETROS EVALUADOS – METODOLOGÍA

Partículas Menores a 10 Micras (PM10) – Alto volumen

Método de Referencia Activo de la EPA Capítulo N°1, CFR 40, Parte 50, Apéndice J

Para el muestreo de las Partículas Menores a 10micras, se emplea un equipo muestreador de alto volumen con un motor de aspersión de alto flujo, el cual succiona el aire del ambiente haciéndolo pasar a través de un filtro de fibra de cuarzo. La concentración de las partículas suspendidas se calcula determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado. Las unidades de Partículas Menores a 10 micras se expresan en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Metales: cobre, plomo, manganeso, hierro, zinc, cromo, cadmio, arsénico y mercurio

Método de Referencia Activo de la EPA Capítulo N°1, CFR 40, Parte 50, Apéndice G

Son obtenidos del filtro empleado en el muestreo de PM10, del cual se hace un tratamiento químico con ácido nítrico y luego de filtrar, evaporar y concentrar la prueba, se lee en el Espectrofotómetro de Absorción Atómica. Las unidades de los metales pesados se encuentran expresados en microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



F. FUENTES

Dióxido de Azufre (SO₂) – Método Automático

Equivalent Método EQSA – 0779-039 Fluorescencia Ultravioleta



M. A. CAZAR

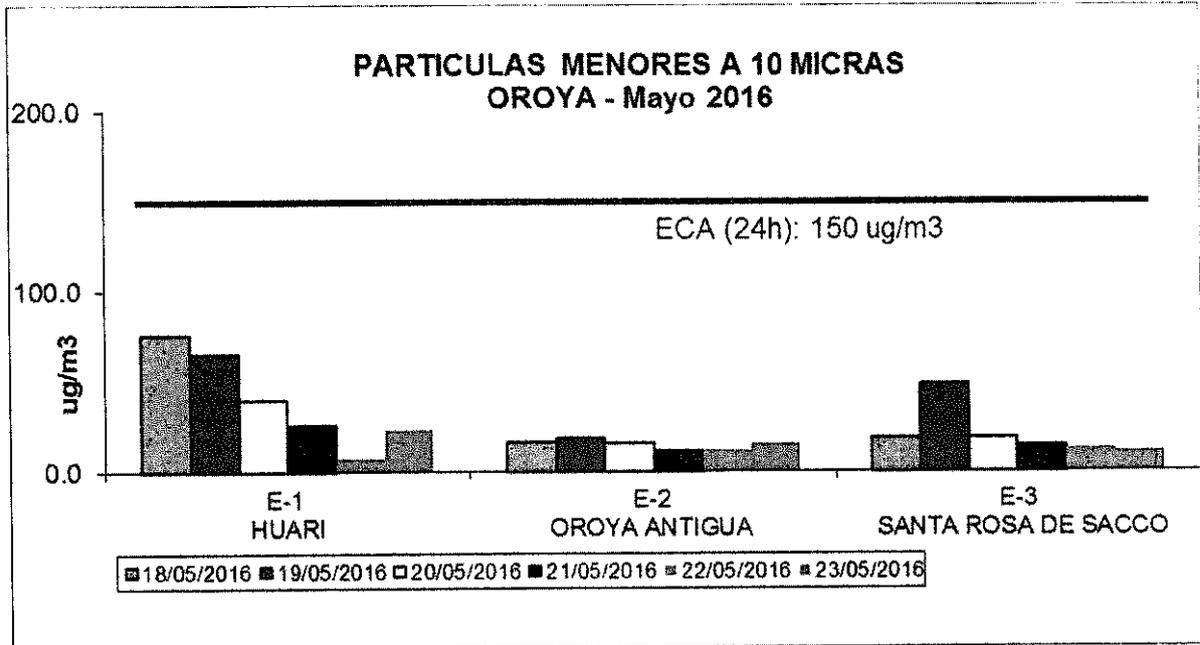
Para las mediciones de Dióxido de Azufre se empleó un equipo automático a tiempo real marca Thermo Electrón Corporation. El principio de funcionamiento es Pulso Fluorescencia.

Dicho equipo registra continuamente datos de concentraciones de gas en unidad de microgramos por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).



ANEXO N° 4

GRÁFICO DE PROMEDIO DIARIO DE PM10



ANEXO N° 5

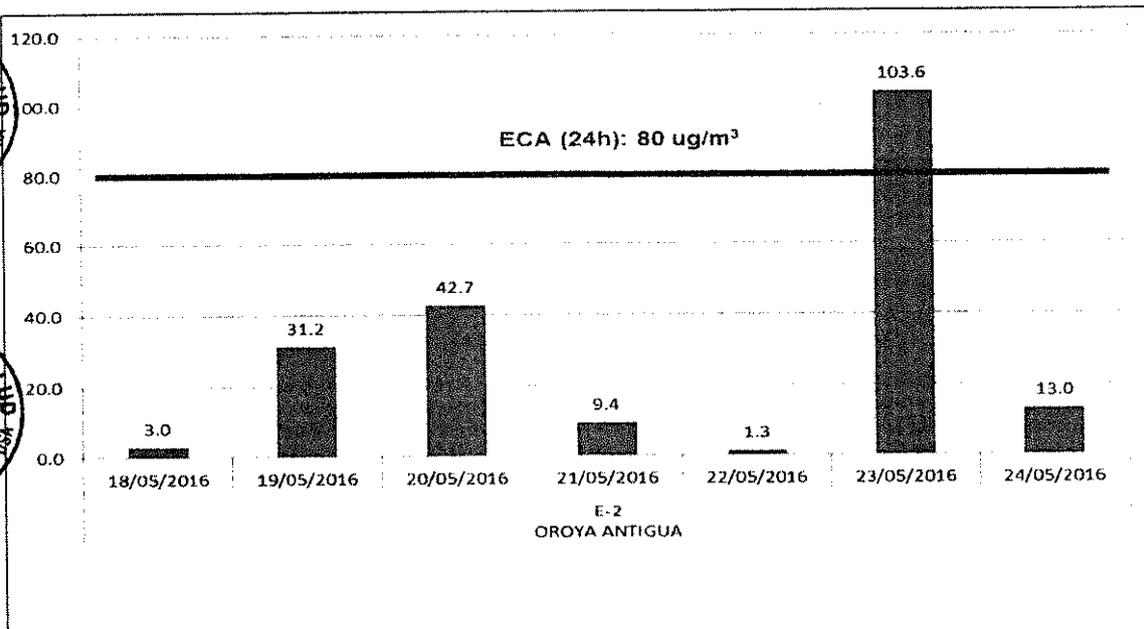
GRÁFICO DE PROMEDIO DIARIO DE DIÓXIDO DE AZUFRE SO2



F. FUENTES



M. ALCAZAR





PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 6

RESULTADOS DE DIOXIDO DE AZUFRE (SO₂) ESTACIÓN OROYA ANTIGUA (ug/m³)

HORA	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	23/05/2016
00:00		0.0	2.6	2.6	0.0	10.4	7.8
00:15		2.6	2.6	2.6	0.0	159.3	18.3
00:30		2.6	2.6	2.6	0.0	977.0	65.3
00:45		2.6	2.6	2.6	0.0	1475.9	5.2
01:00		2.6	2.6	2.6	0.0	91.4	5.2
01:15		0.0	2.6	2.6	0.0	18.3	5.2
01:30		2.6	2.6	2.6	0.0	15.7	5.2
01:45		2.6	0.0	15.7	0.0	15.7	2.6
02:00		0.0	2.6	2.6	0.0	10.4	5.2
02:15		0.0	0.0	2.6	0.0	15.7	5.2
02:30		2.6	2.6	2.6	0.0	15.7	5.2
02:45		0.0	0.0	2.6	0.0	15.7	2.6
03:00		0.0	2.6	15.7	0.0	10.4	5.2
03:15		0.0	0.0	10.4	0.0	10.4	2.6
03:30		0.0	2.6	18.3	0.0	7.8	2.6
03:45		0.0	0.0	7.8	0.0	5.2	2.6
04:00		0.0	18.3	2.6	0.0	5.2	2.6
04:15		2.6	15.7	5.2	0.0	5.2	5.2
04:30		0.0	10.4	2.6	0.0	2.6	2.6
04:45		2.6	7.8	2.6	0.0	2.6	13.1
05:00		0.0	5.2	2.6	0.0	2.6	10.4
05:15		0.0	5.2	2.6	0.0	5.2	7.8
05:30		0.0	10.4	2.6	2.6	7.8	7.8
05:45		0.0	122.8	2.6	0.0	23.5	5.2
06:00		0.0	287.3	2.6	0.0	26.1	13.1
06:15		0.0	1611.8	5.2	0.0	290.0	7.8
06:30		0.0	851.6	2.6	0.0	70.5	5.2
06:45		0.0	23.5	2.6	0.0	41.8	5.2
07:00		2.6	13.1	2.6	0.0	386.6	5.2
07:15		2.6	7.8	5.2	0.0	156.7	5.2
07:30		0.0	5.2	2.6	0.0	34.0	10.4
07:45		5.2	2.6	2.6	2.6	26.1	18.3
08:00		7.8	5.2	2.6	0.0	28.7	47.0
08:15		0.0	5.2	2.6	0.0	20.9	162.0
08:30		5.2	2.6	5.2	0.0	20.9	0.0
08:45		31.3	2.6	5.2	0.0	10.4	0.0
09:00		410.1	2.6	2.6	2.6	10.4	0.0
09:15		830.7	2.6	2.6	2.6	232.5	
09:30	15.7	1029.2	2.6	2.6	0.0	295.2	
09:45	34.0	410.1	2.6	7.8	0.0	237.7	
10:00	0.0	60.1	0.0	2.6	0.0	83.6	
10:15	10.4	28.7	2.6	2.6	0.0	128.0	
10:30	10.4	15.7	0.0	2.6	2.6	185.5	
10:45	7.8	10.4	0.0	7.8	0.0	177.6	
11:00	5.2	13.1	0.0	310.9	2.6	109.7	
11:15	5.2	7.8	0.0	190.7	5.2	376.2	
11:30	5.2	7.8	0.0	75.8	2.6	491.1	
11:45	5.2	5.2	0.0	49.6	0.0	890.8	
12:00	5.2	5.2	0.0	7.8	0.0	1138.9	
12:15	5.2	7.8	0.0	2.6	2.6	854.2	
12:30	5.2	5.2	0.0	2.6	0.0	438.9	
12:45	5.2	5.2	0.0	2.6	2.6	120.2	
13:00	5.2	5.2	0.0	2.6	0.0	41.8	
13:15	2.6	2.6	0.0	5.2	2.6	13.1	
13:30	2.6	2.6	0.0	0.0	2.6	7.8	
13:45	2.6	5.2	0.0	0.0	2.6	7.8	
14:00	2.6	5.2	0.0	2.6	2.6	7.8	
14:15	0.0	5.2	0.0	2.6	2.6	5.2	
14:30	2.6	2.6	2.6	0.0	0.0	5.2	



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la consolidación del Mar de Grau"

14:45	0.0	2.6	2.6	2.6	0.0	5.2	
15:00	0.0	2.6	0.0	0.0	0.0	5.2	
15:15	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	2.6	
15:30	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.6	
15:45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16:00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16:15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	
16:30	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	
16:45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	
17:00	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	2.6	
17:15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	
17:30	0.0	0.0	20.9	0.0	2.6	2.6	
17:45	0.0	0.0	26.1	0.0	0.0	2.6	
18:00	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	2.6	
18:15	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
18:30	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
18:45	0.0	0.0		0.0	0.0	2.6	
19:00	0.0	0.0		0.0	0.0	2.6	
19:15	0.0	0.0		0.0	0.0	2.6	
19:30	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	
19:45	0.0	2.6		0.0	0.0	0.0	
20:00	0.0	0.0		0.0	2.6	0.0	
20:15	2.6	2.6		2.6	2.6	2.6	
20:30	2.6	0.0		5.2	0.0	2.6	
20:45	2.6	2.6		5.2	2.6	0.0	
21:00	2.6	2.6		5.2	2.6	0.0	
21:15	2.6	2.6		2.6	0.0	0.0	
21:30	2.6	2.6		5.2	2.6	0.0	
21:45	0.0	0.0		2.6	2.6	2.6	
22:00	2.6	2.6		2.6	0.0	0.0	
22:15	0.0	2.6		2.6	0.0	0.0	
22:30	2.6	2.6		2.6	0.0	2.6	
22:45	2.6	0.0		2.6	0.0	2.6	
23:00	2.6	0.0		2.6	2.6	0.0	
23:15	2.6	2.6		0.0	5.2	2.6	
23:30	2.6	0.0		2.6	5.2	2.6	
23:45	2.6	2.6		0.0	41.8	0.0	
PROM	3.0	31.2	42.7	9.4	1.3	103.6	13.0



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 7

DATOS METEOROLÓGICOS

TEMPERATURA (°C)

	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	24/05/2016
00:00		6.4	5.7	7.3	8.3	8.6	8.6
00:30		6.1	5.2	7	7.6	8.2	8.6
01:00		5.6	4.8	6.8	7.3	8.2	8.4
01:30		5	4.6	6.1	7.1	7.9	8.2
02:00		4.6	4.3	5.7	6.8	7.5	8.1
02:30		4.1	4.1	5.5	6.8	7.4	7.9
03:00		3.7	3.7	5.4	6.8	7.4	7.8
03:30		3.1	3.4	5.7	6.9	7.3	7.8
04:00		2.7	3.1	5.8	6.9	7.3	7.6
04:30		2.3	2.8	5.7	6.8	7.2	7.6
05:00		2	2.6	5.3	7	7.1	7.6
05:30		1.7	2.3	4.9	6.8	6.9	7.6
06:00		1.6	2.2	5.1	6.5	6.6	7.5
06:30		1.3	2	4.8	6.3	6.7	7.4
07:00		1.2	1.8	4.9	6.3	7.1	7.4
07:30		1.4	2	5.5	6.7	7.4	7.9
08:00		1.8	2.4	5.4	7.2	7.3	8.3
08:30		3.1	5.1	7.8	7.8	7.6	8.9
09:00		5.3	6.7	8.9	8.7	9.4	9.6
09:30		7.9	8.9	9.8	10.2	9.6	
10:00	11.4	9.7	10.9	12.1	10.6	9.9	
10:30	13.3	12.4	13.3	14.3	11.7	11	
11:00	14.6	13.7	14.1	15.1	12.8	11.8	
11:30	16	14.9	15.1	15.1	11.8	12.7	
12:00	17.1	15.8	16.4	15.4	10.8	13	
12:30	17.8	16.9	16.3	16.7	11.1	13.9	
13:00	17.5	17.8	14.4	15.7	9.7	13.3	
13:30	18.8	18.3	12.3	16.3	11	12.4	
14:00	18.3	18.4	14.1	16.2	12.4	12.4	
14:30	17.7	16.2	16.1	15.9	9.3	11.6	
15:00	16.5	15.1	15.6	16.5	8.2	10.8	
15:30	16.6	14.3	15.1	16.2	9.4	10.5	
16:00	16.6	13.9	15.1	16.3	11.2	10.4	
16:30	15.2	14.6	12.8	15.1	11.1	10.2	
17:00	14.5	13.4	11.9	12.9	10.7	10.2	
17:30	13.7	12.9	11.3	12.2	10.2	10	
18:00	13.1	12.3	11	11.6	9.6	9.6	
18:30	12.4	11.7	10.3	11.1	9.1	9.4	
19:00	11.7	10.6	9.6	10.9	8.7	9.1	
19:30	11.1	9.8	9.4	10.7	8.8	9.2	
20:00	10.8	9.4	9.2	10.6	8.7	9.2	
20:30	10.5	9.2	8.8	10.5	8.9	8.9	
21:00	9.4	8.7	8.7	9.3	8.7	8.8	
21:30	8.9	7.9	8.3	9.1	8.8	8.8	
22:00	8.2	7.2	8.2	9.3	8.8	8.7	
22:30	7.8	6.7	8.1	9.6	8.8	8.7	
23:00	7.4	6.3	7.9	9.6	8.8	8.7	
23:30	6.9	5.9	8	9.1	8.8	8.6	
PROM	13.4	8.6	8.5	10.1	8.8	9.3	8.0
MIN	6.9	1.2	1.8	4.8	6.3	6.6	7.4
MAX	18.8	18.4	16.4	16.7	12.8	13.9	9.6



F. FUENTES



Nº 01 CAZAR



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la consolidación del Mar de Grau"

VELOCIDAD (m/s)

	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	24/05/2016
00:00		0.4	0.4	0	0	0	0
00:30		0.4	0.4	0	0	0	0
01:00		0.4	0.4	0	0.4	0	0
01:30		0.4	0	0.4	0.4	0.4	0
02:00		0.4	0	0	0	0	0
02:30		0	0	0.4	0	0	0
03:00		0.4	0.4	0	0	0	0
03:30		0.4	0	0	0	0	0
04:00		0.4	0.4	0	0	0.4	0
04:30		0.4	0	0	0	0	0
05:00		0.4	0.4	0	0	0	0
05:30		0.4	0	0	0	0	0
06:00		0.4	0	0	0	0	0
06:30		0.4	0	0	0	0	0
07:00		0.4	0	0	0	0	0
07:30		0.4	0	0.4	0	0	0
08:00		0	0	0	0	0	0
08:30		0	0	0	0	0	0
09:00		0	0.4	0	0.4	0.4	0.4
09:30		0	0.4	0	0.4	0.4	
10:00	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0	
10:30	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	
11:00	0.9	0.4	0.4	0.4	0.4	0.9	
11:30	0.9	0.9	0.4	0.4	0.9	1.3	
12:00	0.4	0.9	0.4	0.9	1.3	0.9	
12:30	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	
13:00	0.9	0.9	1.3	0.9	1.3	1.3	
13:30	0.9	0.9	2.2	0.4	0.4	1.8	
14:00	0.9	0.9	2.2	0.9	0.9	1.3	
14:30	1.3	1.3	0.9	0.4	1.8	1.3	
15:00	0.9	1.3	1.8	0.9	0.4	1.3	
15:30	0.9	1.3	1.8	0.9	0.4	1.8	
16:00	0.9	1.8	1.3	0.9	0	1.8	
16:30	0.9	0.9	1.8	0.9	0.4	1.3	
17:00	1.3	1.3	1.3	1.8	0.4	0.4	
17:30	1.3	1.3	0.9	1.3	0.4	0.4	
18:00	1.3	0.9	0.9	1.3	0.4	0.4	
18:30	0.9	1.3	0.4	0.9	0	0	
19:00	1.3	1.8	0.9	1.8	0	0.4	
19:30	1.8	1.3	0.4	1.3	0.4	0.4	
20:00	0.9	1.3	0.4	1.3	0	0	
20:30	0.9	0.9	0.4	0.9	0	0	
21:00	0.4	0.9	0.4	0.9	0	0	
21:30	0.4	0.4	0.9	0.4	0	0	
22:00	0.4	0.4	0.9	0	0	0	
22:30	0.4	0	0	0.4	0	0	
23:00	0.4	0.4	0	0	0	0	
23:30	0.4	0	0	0	0	0	
PROM	0.8	0.7	0.6	0.5	0.1	0.4	0.0
MIN	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MAX	1.8	1.8	2.2	1.8	1.3	1.8	0.4



F. FUENTES



M. ALCAZAR



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la consolidación del Mar de Grau"

DIRECCIÓN

	18/05/2016	19/05/2016	20/05/2016	21/05/2016	22/05/2016	23/05/2016	24/05/2016
00:00		WSW	S	SSW	NW	NW	SSE
00:30		W	SSW	W	NW	NNW	---
01:00		WSW	WSW	W	N	NNW	SSE
01:30		WSW	SW	E	NNW	NW	SSE
02:00		SSW	WSW	SSW	N	S	SSE
02:30		WSW	WSW	S	---	WSW	SSE
03:00		SSW	W	S	WNW	WSW	SSE
03:30		S	NW	S	WSW	WSW	---
04:00		SW	W	WSW	WSW	WNW	---
04:30		SSW	NNW	WSW	---	WNW	---
05:00		WSW	W	SW	WSW	---	---
05:30		SW	SW	WSW	WSW	---	---
06:00		SW	W	WSW	WSW	---	---
06:30		SW	W	W	W	NNE	SSE
07:00		W	W	WNW	SSW	NNE	SSE
07:30		SW	WSW	WSW	SW	NNE	SSE
08:00		WSW	WSW	NE	SW	E	SSE
08:30		SSW	W	NE	SSW	E	SSE
09:00		SSE	SSW	NE	S	ESE	SE
09:30		E	SSW	S	WSW	ESE	
10:00	N	S	SE	SE	ENE	E	
10:30	W	E	SE	ENE	ESE	ESE	
11:00	WSW	SSW	ESE	ENE	NW	SE	
11:30	NW	WSW	ESE	SE	SW	SE	
12:00	SSE	WSW	ESE	NW	WSW	SE	
12:30	SE	WSW	NW	W	S	SE	
13:00	S	SSW	NW	NW	WSW	ESE	
13:30	NW	NNW	NW	WSW	SE	NNW	
14:00	NNW	SE	NW	NW	NW	NE	
14:30	NNW	NNW	WNW	SSW	WSW	E	
15:00	NW	NNE	ESE	NW	WSW	NE	
15:30	E	N	NNW	ESE	SE	NNE	
16:00	N	ESE	NNW	WNW	WNW	NNW	
16:30	ENE	ENE	NW	ENE	SW	SE	
17:00	NNW	NNW	N	NNE	NW	NW	
17:30	NNW	NW	NW	NNW	W	NW	
18:00	NW	NW	NW	N	NNE	WSW	
18:30	NW	NW	WSW	N	NNE	NW	
19:00	NNW	NW	NW	NNW	NNE	NW	
19:30	NW	NW	NW	NNW	NNE	ESE	
20:00	NW	NNW	W	NNW	NW	SE	
20:30	NW	NNW	NW	NNW	NNE	ESE	
21:00	W	NW	WNW	WSW	SW	SE	
21:30	WSW	NW	NW	NW	NW	SSE	
22:00	W	WSW	NW	NW	NW	SSE	
22:30	W	E	WNW	NW	NW	SSE	
23:00	WSW	W	WNW	SW	NW	SSE	
23:30	SW	W	W	SW	NW	SSE	



F. FUENTES



M. AL CAZAR



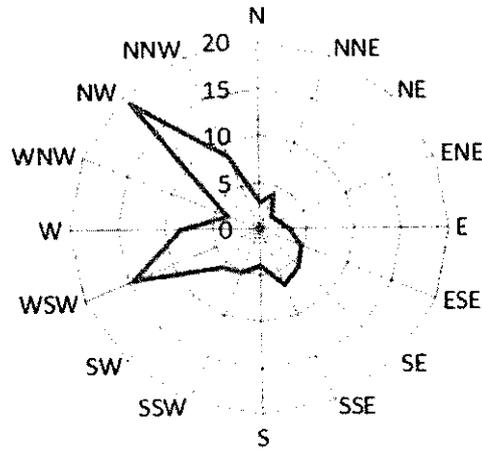
PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ROSA DE DIRECCION DE VIENTO CIUDAD DE LA OROYA 2016



	FRECUENCIA	PORCENTAJE
N	8	3
NNE	11	4
NE	5	2
ENE	6	2
E	9	3
ESE	13	5
SE	16	6
SSE	18	7
S	11	4
SSW	14	5
SW	16	6
WSW	40	15
W	23	8
WNW	10	4
NW	52	19
NNW	23	8
TOTAL	275	100



F. FUENTES



M. A. CAZAR



PERÚ

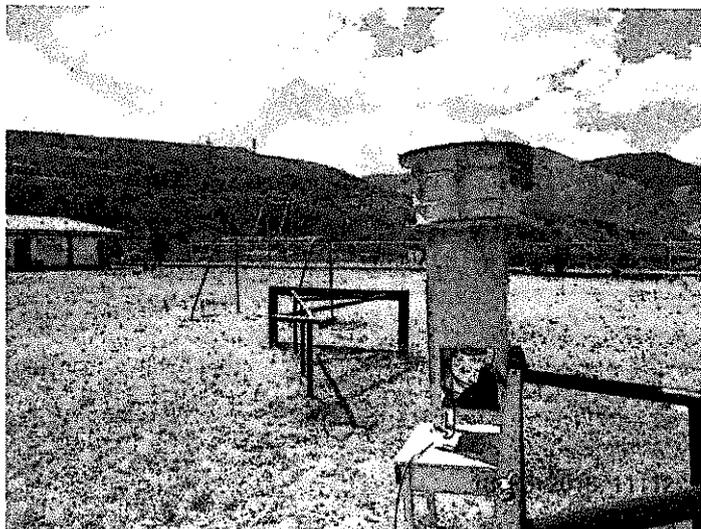
Ministerio
de Salud

Dirección General de
Salud Ambiental e
Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"

ANEXO N° 8

REGISTRO FOTOGRÁFICO



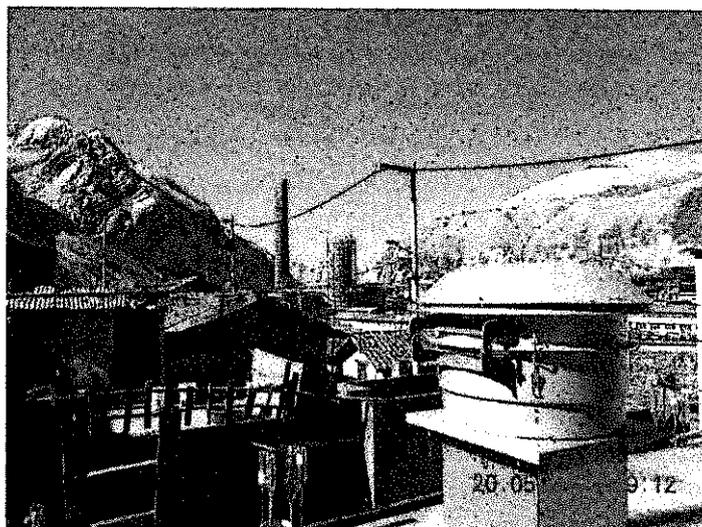
Estación E-1 Instalación del equipo muestreador de partículas en suspensión menores a 10 micras (HI VOL) ubicada en la Institución Educativa N° 31149 en el Centro Poblado Menor de Huari



F. FUENTES



M. CAZAR



Estación E-2 Instalación del equipo HI VOL en La Oroya Antigua.



PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"



Estación E-3 ubicada en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa de Sacco.



F. FUENTES



M. ALCAZAR



Los vehículos son una fuente de emisión de contaminantes

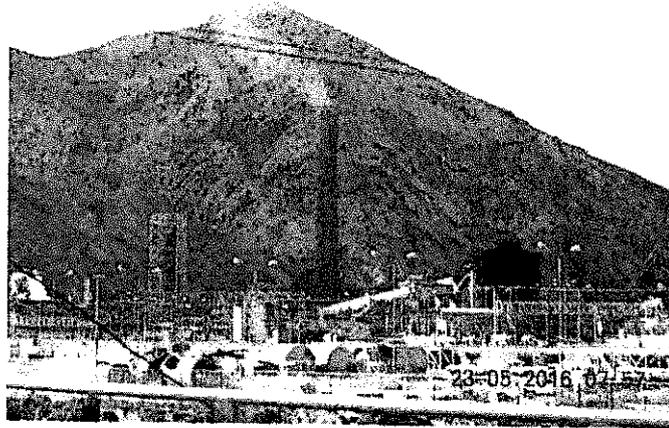


PERÚ

Ministerio de Salud

Dirección General de Salud Ambiental e Inocuidad Alimentaria

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la consolidación del Mar de Grau"



Fundición de la empresa metalúrgica DOE RUN PERÚ



F. FUENTES



Refinería de la empresa metalúrgica DOE RUN PERÚ



M. ALCAZAR

Actividad / Tarea	Meta	unidad de medida
Realizar el monitoreo de la calidad del aire de Lima y Callao	4	Acción de monitoreo
Realizar Monitoreos puntuales de la calidad del aire en ciudades con contaminación atmosférica	20	Acción de monitoreo
Supervisar las redes de Vigilancia Sanitaria de la calidad del aire en las ciudades vigiladas (Arequipa, Cusco, Trujillo, Chiclayo, Pasco, La Oroya, Chimbote y Pucallpa)		Acción de supervisión
Brindar asistencia técnica en la vigilancia de la calidad del aire	5	Acción de asistencia técnica
Talleres nacionales de la DEPA	2	Taller
Inspecciones a establecimientos por contaminación de aire, ruido y radiaciones ionizantes	33	Inspección
Realizar Inspecciones a establecimientos por humo de tabaco	60	Inspección



PERÚ

Ministerio
de Salud

DECENIO DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN EL PERÚ
"Año de la Consolidación del Mar de Grau"

PLAN ANUAL DE VIGILANCIA SANITARIA DE LA DIRECCIÓN DE SALUD AMBIENTAL 2016



ING. E. NIETO



ING. J. PRIETO



Anexo 6

Cronograma de actividades a nivel nacional de la calidad del aire

Regiones	2016																							
	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio		Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	S	A	T	M	S	A	T	M	S	A	T	M	S	A	T	M	S	A	T	M	S	A	T	M
Amazonas																								
Ancash (Chimbote)																								
Apurímac																								
Arequipa																								
Ayacucho																								
Cajamarca																								
Cusco																								
Huancavelica																								
Huanuco																								
Ica																								
Junín (La Oroya)																								
La Libertad (Trujillo)																								
Lambayeque (Chiclayo)																								
Lima Región (Huecho)																								
Loreto																								
Madre de Dios																								
Moquegua e Ilo																								
Pasco																								
Piura																								
Puno																								
San Martín																								
Tacna																								
Tumbes																								
Ucayali																								

TOTAL	
Asistencias Técnicas	11
Monitoreos Puntuales	
Supervisiones	

S: Supervisión; AT: Asistencia Técnica; M: Monitoreo de calidad del aire



ING. J. PRIETO



ING. E. NIEIRA