

Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA  
Dirección Ejecutiva de Ecología y Medio Ambiente

EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL  
DISTRITO DE LA OROYA -JUNIN

Lince,.11.1999

# **CONTENIDO**

## **INTRODUCCION**

- 1. OBJETIVOS**
- 2. DISTRITO DE LA OROYA**
- 3. FUENTES PRINCIPALES DE CONTAMINACIÓN EN LA ZONA**
- 4. MONITOREO ATMOSFERICO REALIZADO POR LA DIGESA**
- 5. RESULTADOS**
- 6. ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS**
- 7. RESUMEN DE DATOS**
- 8. CONCLUSIONES**
- 9. RECOMENDACIONES**

## INTRODUCCION

La evaluación de la calidad del aire en la ciudad de la Oroya en la provincia de Yauli del departamento de Junín, se realizó del día 31 de Agosto al 6 de Setiembre de 1999.

Se establecieron 4 puntos fijos de muestreo para muestreadores Activos (Muestreadores de Alto Volumen para PTS, PM 10 y Sistemas de Muestreo para Dióxido de azufre y Dióxido de Nitrógeno) y Pasivos (Muestreadores de Polvo Sedimentable), considerando uno de los puntos de muestreo para las mediciones continuas de meteorología. La evaluación comprendió los siguientes parámetros contaminantes: Dióxido de Azufre, Dióxido de Nitrógeno, Partículas Totales en Suspensión (PTS), Partículas Menores a 10 Micrones (PM10), Partículas Sedimentables (PS), y Metales pesados (Cobre, Zinc, Plomo, Cadmio, Cromo, Hierro y Manganeso).

Para la ejecución del monitoreo atmosférico, la Dirección General de Salud Ambiental DIGESA, realizó las coordinaciones necesarias para la instalación de los equipos con los responsables de cada inmueble:

Dr. Pedro Vicuña Vilchez, Centro de Salud La Oroya  
Dr. Julio Barrios Barreda, Oficinas de Salud Ocupacional  
Sr. Dir. Jorge Solís, Escuela Estatal de Menores José A. Encinas  
Sr. Felix Córdova, Jr. Arequipa N° 216 y 218

### Fuentes Antropogénicas de Emisión

La Oroya es una ciudad en donde predominan principalmente dos fuentes de contaminación del aire:

- La fundición y Refinería perteneciente a la empresa DOE RUN, así como
- Los vehículos que se desplazan a lo largo de las avenidas y calles de toda la ciudad.

### **1.OBJETIVOS**

- Determinar los niveles de contaminación de aire que azotan la Ciudad de la Oroya.
- Correlacionar en una segunda evaluación, los resultados que se obtengan de Plomo en sangre con los resultados de Plomo Atmosférico hallados en la presente evaluación.

## 2. DISTRITO DE LA OROYA

### 2.2. Ubicación Geográfica

El distrito de la Oroya, perteneciente a la Provincia de Yauli , Departamento de Junín, se encuentra a una altitud de 3,745 m.s.n.m. y cuenta con una superficie de 388.42 Km<sup>2</sup>.

### 2.3. Clima

Existen dos estaciones bien marcadas:

- a. Temporada de clima seco
- b. Temporada de lluvias

Temporada de Clima Seco: Se inicia en el mes de Abril y termina el mes de Setiembre. Se caracteriza por fuertes heladas e intenso frío, tanto en las mañanas como en las noches.

Temporada de LLuvias: Se inicia el mes de Octubre y concluye en el mes de Marzo, presentando fuertes lluvias y nevadas en las partes mas altas.

### TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN

Estación Jauja, 1997

Estación a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)

MES	Temperatura media (°C)		Precipitación (mm)	Temporada
	Máxima	Mínima		
Agosto 1997	19.8	2.1	5.8	<b>SECA</b>
Setiembre 1997	19.8	2.1	5.8	<b>SECA</b>
Octubre 1997	22.5	5.3	21.3	<b>LLUVIAS</b>
Noviembre 1997	20.4	5.4	60.2	<b>LLUVIAS</b>
Diciembre 1997	20.4	6.6	100.7	<b>LLUVIAS</b>
Enero 1998	19.2	7.2	111.5	<b>LLUVIAS</b>
Febrero 1998	19.6	7.2	111.2	<b>LLUVIAS</b>
Marzo 1998	19.1	6.3	83.8	<b>LLUVIAS</b>
Abril 1998	21.6	4.4	19.1	<b>SECA</b>
Mayo 1998	22.5	-0.3	1.0	<b>SECA</b>
Junio 1998	20.5	-0.3	2.3	<b>SECA</b>
Julio 1998	21.5	-3.1	0.0	<b>SECA</b>

Fuente: MINISTERIO DE AGRICULTURA - Boletín estadístico Mensual del sector Agrario

### 2.4. Población

La población estimada al 30 de Junio de 1999, fue de 33,043 habitantes. Proyección realizada por el Instituto Nacional de estadística e Informática (INEI).

### **3. FUENTES PRINCIPALES DE CONTAMINACIÓN EN LA ZONA**

#### **3.2. Fuentes Fijas**

##### **3.2.1. Fundición y Refinería perteneciente a la empresa DOE RUN**

La empresa DOE RUN PERU S.R.L.- La Oroya División, posee actualmente el complejo metalúrgico de la Oroya, el cual, consta de una fundición y una refinería. La fundición se encuentra ubicada en la margen derecha del río Mantaro y al Sur del barrio Oroya Antigua. La refinería de Plomo y cobre se halla en la localidad de Huaymanta, paralelo a la carretera Central.

Las operaciones y procesos realizados en el Complejo Metalúrgico de la Oroya, conforman actualmente la principal fuente de emisión de material particulado y gases de la zona.

#### **3.3. Fuentes Móviles**

##### **3.3.1. Automóviles**

Las Avenidas y calles principales de la Oroya, están sujetas al desplazamiento de vehículos de diferentes tipos, principalmente autos, combis, micros, microbuses, y camiones entre otros.

##### **3.3.2. Empresa ENAFER PERU - Oroya**

Durante el período de evaluación de la calidad del aire, los trabajadores pertenecientes a La Empresa nacional de Ferrocarriles ENAFER PERU de la Oroya, se encontraron en Huelga Nacional Indefinida, razón por la cual no hubo desplazamiento de trenes en la zona que aporten emisiones contaminantes al aire.

### **4. MONITOREO ATMOSFERICO REALIZADO POR LA DIGESA**

#### **4.2. ESTACIONES DE MUESTREO**

##### **4.2.1. Selección de las estaciones de muestreo**

Se seleccionaron las estaciones de muestreo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La dirección predominante del viento
- La ubicación de la principal fuente contaminante en evaluación:  
Empresa DOE RUN PERU S.R.L

4.2.2. Estaciones de muestreo en la ciudad de la Oroya

La zona de muestreo comprendió principalmente, tres zonas:

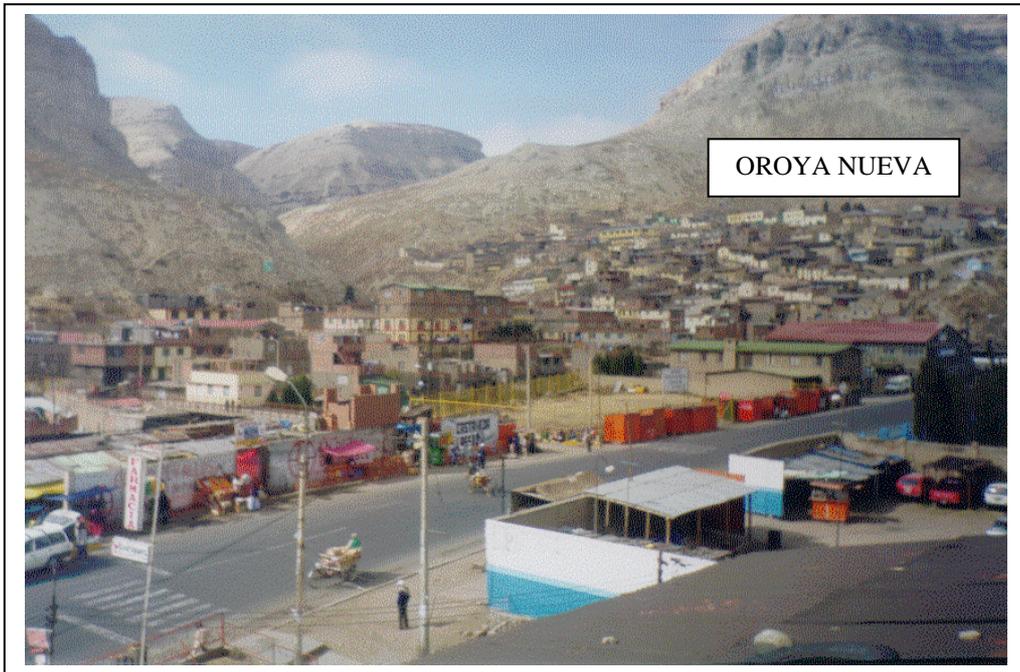
- Oroya Antigua,
- Oroya Nueva y
- Marcavalle

**TABLA N° 1 UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO  
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA**

CODIGO	LUGAR	DIRECCION	UBICACIÓN DE LA EMPRESA DOE RUN RESPECTO A LA ESTACION DE MONITOREO
E – 1	C.S. La Oroya	Av. Horacio Zeballos N° 431 OROYA NUEVA	Este (E)
E – 2	Salud Ocupacional Dpto. Regional del Centro	Marcavalle H-201 Block MARCAVALLE	Oeste-Sur Oeste (WSW)
E – 3	Escuela estatal de Menores 31146 José Antonio Encinas	Calle Tarma N° 530 OROYA ANTIGUA	Sur (S)
E – 4	Comercial Córdova	Calle Arequipa N° 216 - 218 OROYA ANTIGUA	Sur (S)



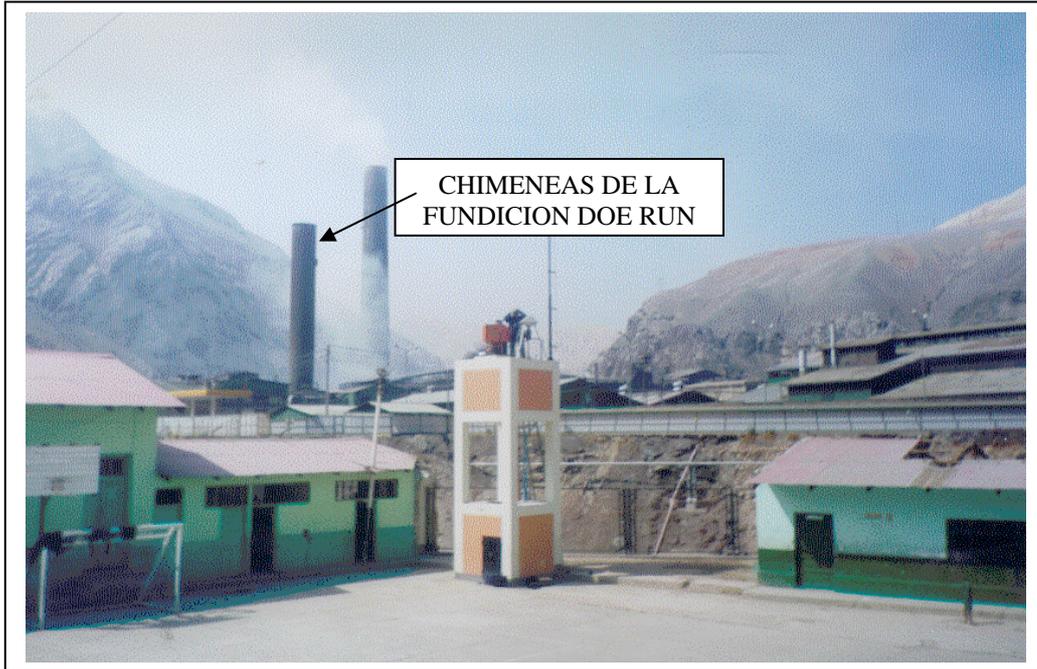
**E - 1 C.S. LA OROYA** (Foto hecha desde el punto de monitoreo)



**E - 2** SALUD OCUPACIONAL DEPTO. REGIONAL DEL CENTRO



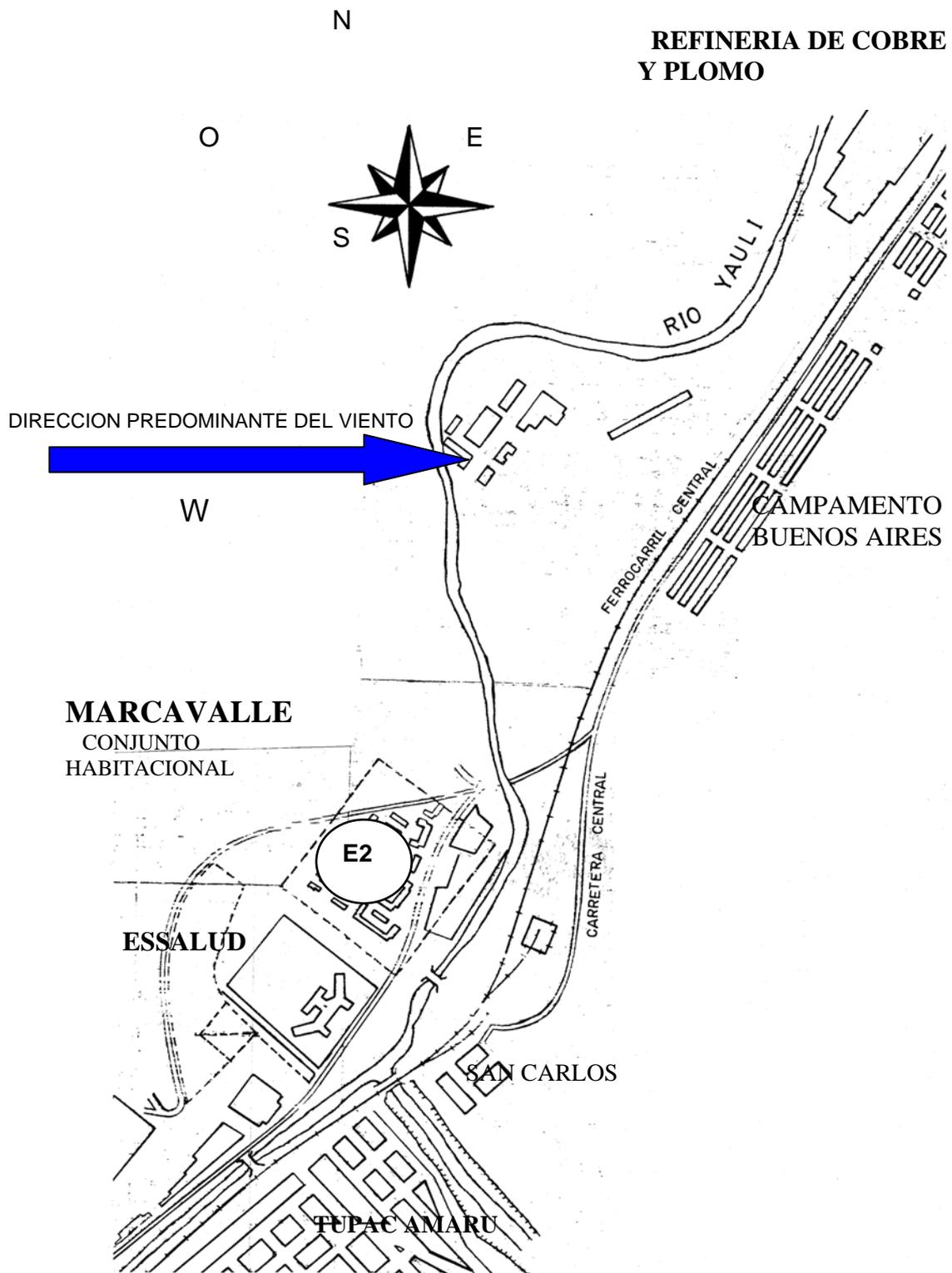
**E - 2** SALUD OCUPACIONAL DEPTO. REGIONAL DEL CENTRO



**E - 3** ESCUELA ESTATAL DE MENORES 31146 JOSE  
ANTONIO ENCINAS



**REFINERIA DE COBRE Y PLOMO**



**MARCAVALLE - LA OROYA**  
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE  
CROQUIS DE UBICACIÓN DE ESTACIONES  
DE MUESTREO



## **4.3.PARAMETROS EVALUADOS**

### **PARAMETROS CONTAMINANTES**

- Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)
- Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>)
- Partículas Totales en Suspensión (PTS)
- Metales: Cobre, Plomo, Manganeso, Cadmio, Cromo, Hierro y zinc
- Partículas Menores de 10 Micrones (PM 10)
- Partículas Sedimentables

### **PARAMETROS METEOROLOGICOS**

- Dirección del viento
- Velocidad del viento

## **4.3.1 METODOLOGIA DE MUESTREO Y ANALISIS**

### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) - Método Activo**

Método de Muestreo Activo presentado por Thorin NILU, 1977; ISO 4221, 1983/1990

Es determinado por absorción del gas en solución de captación de peróxido de hidrógeno a razón de flujo de 2.3 a 2.5 litros por minuto, en un período de muestreo de 24 horas. El análisis químico se efectúa por turbidimetría, expresándose los resultados en microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>).

### **Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) - Método Automático**

Fluorescencia Ultravioleta

El método de monitoreo empleado en este equipo, es el de la Fluorescencia Ultravioleta. Las concentraciones son determinadas en partes por billón (ppb).

### **Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>) - Método Activo**

Método de Referencia Activo de la EPA  
Capítulo N°1, CFR 40 Parte 53 Apéndice F

Se determina por el método del Arsenito de sodio. Las muestras de aire contaminado son atrapadas en una solución de arsenito de sodio mas hidróxido de sodio, a una razón de flujo de 0.2 a 0.3 litros por minuto, por períodos usuales de muestreo de 24 horas. El análisis se efectúa por Colorimetría, los resultados son expresados en microgramos por metro cúbico (µg/m<sup>3</sup>).

## **Partículas Totales en Suspensión (PTS)**

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

Para el muestreo de las Partículas Totales en Suspensión, se emplea un equipo muestreador de alto volumen con un motor de aspersión de alto flujo ( $1.5\text{m}^3/\text{min}$ ), el cual succiona el aire del ambiente haciéndolo pasar a través de un filtro de fibra de vidrio, el cual retiene partículas de hasta  $0.3\ \mu\text{m}$  de diámetro. La concentración de las partículas suspendidas totales, se calcula determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado.

## **Partículas Menores a 10 micrones (PM 10)**

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

El principio de funcionamiento de este equipo, es similar al del muestreador de partículas totales en suspensión, teniendo como principal diferencia el sistema de toma de muestra, el cual está diseñado para capturar únicamente partículas menores a 10 micrones.

## **Metales: Cobre, Plomo, Manganeso, Cadmio, Cromo, Fierro y Zinc.**

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 PTS, 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.

## **Partículas Sedimentables (PS)**

Se emplea el "método de la jarra" que consiste en el empleo de un recipiente con ciertas características requeridas. El análisis se hace por gravimetría. Los resultados se expresan en miligramos por centímetro cuadrado por mes ( $\text{mg}/\text{cm}^2/\text{mes}$ ).

## **Velocidad y Dirección del viento**

Para determinar continuamente la velocidad y la dirección del viento durante el período de evaluación, se utilizó una estación meteorológica automática marca Met One, la cual fue instalada en el Centro de Salud Pocollay.

## 5.0 RESULTADOS

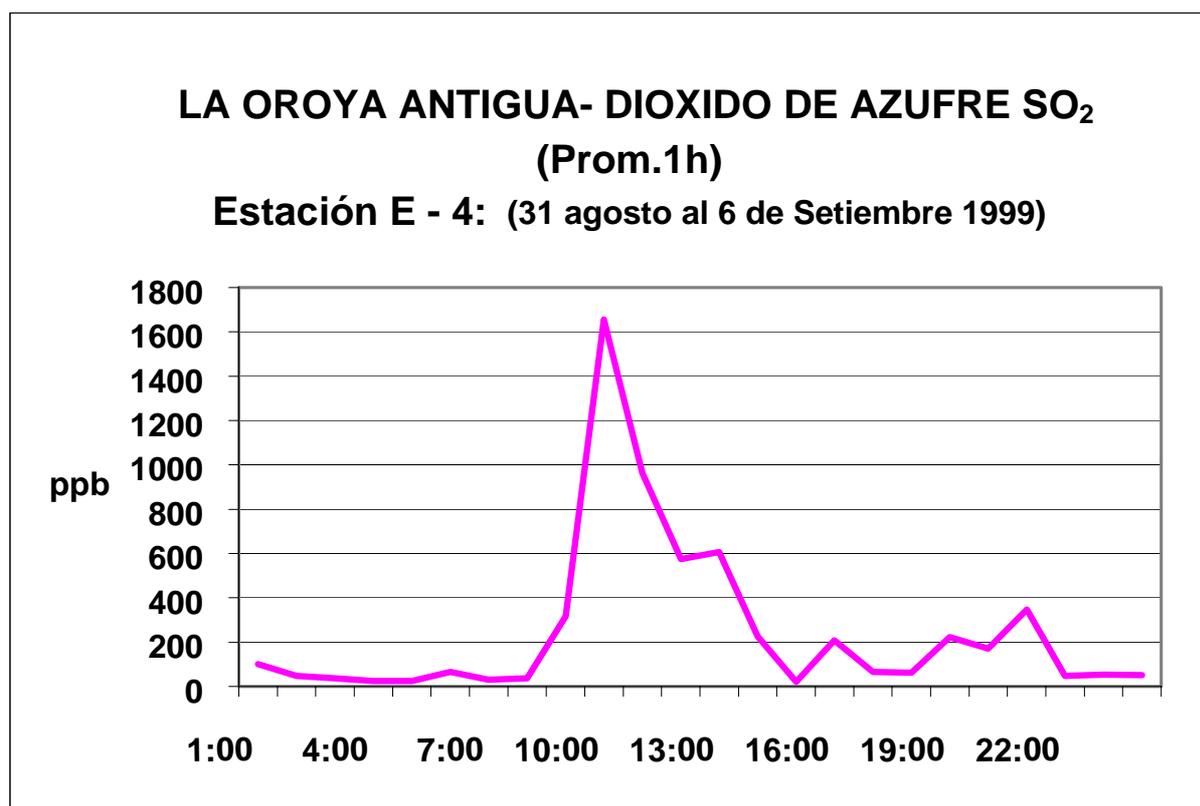
**TABLA N° 2 DIOXIDO DE AZUFRE Y DIOXIDO DE NITROGENO**  
**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA.**  
**31 de Agosto al 6 de Setiembre**

CODIGO	ESTACION DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACION (ug/m3)	
			Dióxido de Azufre	Dióxido de Nitrógeno
E - 1	C.S. La Oroya	2 a 3 Setiembre	757.67	82.01
		3 a 4 Setiembre	1020.16	29.25
		4 a 5 Setiembre	525.54	39.78
		5 a 6 Setiembre	686.15	43.33
			<b>747.4</b>	<b>48.6</b>
E - 2	Salud Ocupacional	1 a 2 Setiembre	264.46	42.01
		2 a 3 Setiembre	665.96	43.85
		3 a 4 Setiembre	472.65	43.82
		4 a 5 Setiembre	126.90	60.27
		5 a 6 Setiembre	440.85	36.21
		<b>394.2</b>	<b>45.2</b>	
E - 3	José Antonio Encinas	2 a 3 Setiembre	684.57	-
		3 a 4 Setiembre	764.07	-
		4 a 5 Setiembre	1,052.59	87.69
		5 a 6 Setiembre	406.22	47.23
				<b>726.9</b>
E - 4	Comercial Córdova	1 a 2 Setiembre	1,415.87	87.59
		2 a 3 Setiembre	735.87	63.88
		3 a 4 Setiembre	817.95	70.61
		4 a 5 Setiembre	513.73	85.38
		5 a 6 Setiembre	1,186.35	68.00
		<b>934.0</b>	<b>75.1</b>	
<b>LINEAMIENTO (OMS-24h)</b>			<b>125</b>	<b>150</b>

(\*) Microgramos por metro cúbico

**TABLA N° 3 DIOXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) -METODO AUTOMÁTICO  
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA.  
31 agosto al 06 de Setiembre de 1999  
Estación de Muestreo: E-4 Calle Arequipa 26 - Oroya Antigua**

N°	FECHA	CONCENTRACION (ppb)	
		MIN	MAX
1	1 de Setiembre	11.5	15.4
2	2 de setiembre	10.1	1982
3	3 de Setiembre	7.9	1663
4	4 de Setiembre	8.8	1511
5	5 de Setiembre	8.5	933
6	6 de Setiembre	8.1	3445
7	1 al 6 de Setiembre promedio: 1 hora	21.75	1655.58



Nota: Las mayores concentraciones se registran en horas de la mañana, presentando un pico máximo a las 11:00 horas.

El valor pico sobrepasa 12.5 veces (1251.5%) el Estándar Nacional de la calidad del Aire (actualmente en consulta pública) para 1 hora de 122.5 ppb.

**TABLA N° 4 PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSION Y PLOMO**  
**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA.**  
**31 de Agosto al 6 de Setiembre**

CODIGO	ESTACION DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACION (ug/m3)	
			Partículas Totales en Suspensión	Plomo
E – 1	C.S. La Oroya	2 a 3 Setiembre	201.57	7.652
		3 a 4 Setiembre	159.51	8.773
		4 a 5 Setiembre	283.42	13.704
		5 a 6 Setiembre	244.44	11.948
			<b>222.2</b>	<b>10.5</b>
E – 2	Salud Ocupacional	1 a 2 Setiembre	119.69	1.446
		2 a 3 Setiembre	78.42	3.309
		3 a 4 Setiembre	72.67	1.818
		4 a 5 Setiembre	146.76	0.904
		5 a 6 Setiembre	151.19	1.953
		<b>113.8</b>	<b>1.9</b>	
E – 3	José Antonio Encinas	1 a 2 Setiembre	114.29	8.683
		2 a 3 Setiembre	162.84	27.53
		3 a 4 Setiembre	102.09	6.003
		4 a 5 Setiembre	182.67	17.68
		5 a 6 Setiembre	87.28	3.469
		<b>129.8</b>	<b>12.7</b>	
E – 4	Comercial Córdova	1 a 2 Setiembre	129.05	9.04
		2 a 3 Setiembre	169.11	24.21
		3 a 4 Setiembre	149.65	10.86
		4 a 5 Setiembre	185.11	20.73
		5 a 6 Setiembre	117.35	9.25
		<b>150.1</b>	<b>14.8</b>	
<b>LINEAMIENTO (OMS-24h)</b>			<b>120</b>	

(\*) Microgramos por metro cúbico.

**TABLA N° 5 METALES PESADOS EN PTS: COBRE, MANGANESO,  
CADMIO, CROMO, FIERRO Y ZINC  
EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA.  
31 de Agosto al 6 de Setiembre**

CODIGO	ESTACION DE MUESTREO	FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACION (ug/m3)					
			Cu	Mn	Cd	Cr	Fe	Zn
E – 1	C.S. La Oroya	2 a 3 Setiembre	2.575	0.216	0.245	0.002	5.555	4.876
		3 a 4 Setiembre	2.145	0.203	0.252	0.003	5.129	3.798
		4 a 5 Setiembre	3.962	0.287	0.208	0.012	8.179	5.455
		5 a 6 Setiembre	3.128	0.251	0.334	0.005	6.241	5.628
			<b>2.90</b>	<b>0.20</b>	<b>0.30</b>	<b>0.01</b>	<b>6.30</b>	<b>4.90</b>
E – 2	Salud Ocupacional	1 a 2 Setiembre	0.301	0.068	0.046	0.012	1.663	0.843
		2 a 3 Setiembre	0.255	0.038	0.166	0.006	0.957	0.890
		3 a 4 Setiembre	0.295	0.058	0.079	0.008	1.495	1.215
		4 a 5 Setiembre	0.138	0.076	0.044	0.005	1.283	0.619
		5 a 6 Setiembre	0.337	0.109	0.094	0.006	2.420	1.608
	<b>0.30</b>	<b>0.06</b>	<b>0.09</b>	<b>0.01</b>	<b>1.60</b>	<b>1.00</b>		
E – 3	José Antonio Encinas	1 a 2 Setiembre	1.548	0.079	0.441	0.008	2.746	5.139
		2 a 3 Setiembre	2.233	0.111	1.409	0.010	4.180	14.329
		3 a 4 Setiembre	0.634	0.054	0.156	0.006	1.611	2.254
		4 a 5 Setiembre	2.060	0.113	0.715	0.005	3.758	11.336
		5 a 6 Setiembre	0.408	0.037	0.139	0.003	1.347	1.233
	<b>1.40</b>	<b>0.10</b>	<b>0.60</b>	<b>0.01</b>	<b>2.70</b>	<b>6.90</b>		
E – 4	Comercial Córdova	1 a 2 Setiembre	1.665	0.096	0.410	0.006	3.274	4.981
		2 a 3 Setiembre	1.980	0.135	1.166	0.002	3.857	12.708
		3 a 4 Setiembre	1.241	0.112	0.326	0.010	3.517	5.321
		4 a 5 Setiembre	3.620	0.129	0.593	0.009	6.403	13.349
		5 a 6 Setiembre	1.009	0.064	0.466	0.010	2.535	3.883
	<b>1.90</b>	<b>0.10</b>	<b>0.60</b>	<b>0.01</b>	<b>3.90</b>	<b>8.00</b>		

(\*) Microgramos por metro cúbico.

**TABLA N° 6 PARTICULAS MENORES DE 10 MICRONES Y METALES**  
**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA.**  
**31 de Agosto al 6 de Setiembre**  
**Estación de Muestreo: E-1 C.S. La Oroya**

FECHA DE MUESTREO	CONCENTRACION (ug/m3)	Pb	Cu	Mn	Cd	Cr	Fe	Zn
2 a 3 Setiembre	87.62	3.446	1.354	0.087	0.090	0.012	2.652	1.858
3 a 4 Setiembre	227.11	5.108	4.146	0.231	0.247	0.004	6.403	4.973
5 a 6 setiembre	241.81	15.04	3.224	0.240	0.339	0.007	6.876	6.222
<b>LINEAMIENTO (OMS-24h)</b>	<b>70.00</b>							

(\*) Microgramos por metro cúbico.

**TABLA N° 5 PARAMETRO METEOROLÓGICO:**  
**DIRECCION DEL VIENTO**  
**EVALUACION DE LA CALIDAD DEL AIRE – LA OROYA**  
**31 de Agosto al 6 de Setiembre**

FECHA	DIRECCIÓN PREDOMINANTE	
	PROVENIENCIA	PORCENTAJE (%)
1 de Setiembre	Oeste (W)	33.2
2 de Setiembre	Oeste (W), Oeste-Sur Oeste (WSW)	19.92
3 de Setiembre	Oeste (W)	34.8
4 de Setiembre	Oeste (W)	33.20
5 de Setiembre	Oeste (W)	24
6 de Setiembre	Oeste (W)	26.6
<b>1 al 2 de Setiembre</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>23.24</b>
<b>4 al 6 de Setiembre</b>	<b>Oeste (W)</b>	<b>28.8</b>

# 6.0 ANALISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS

## DIOXIDO DE AZUFRE - SO<sub>2</sub>

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 126.90 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre  
 ESTACION: E – 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 1,415.00 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Miércoles 1 Setiembre  
 ESTACION: E – 4 Comercial Córdova

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1     E - 3     E - 4       

♦ **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 2               

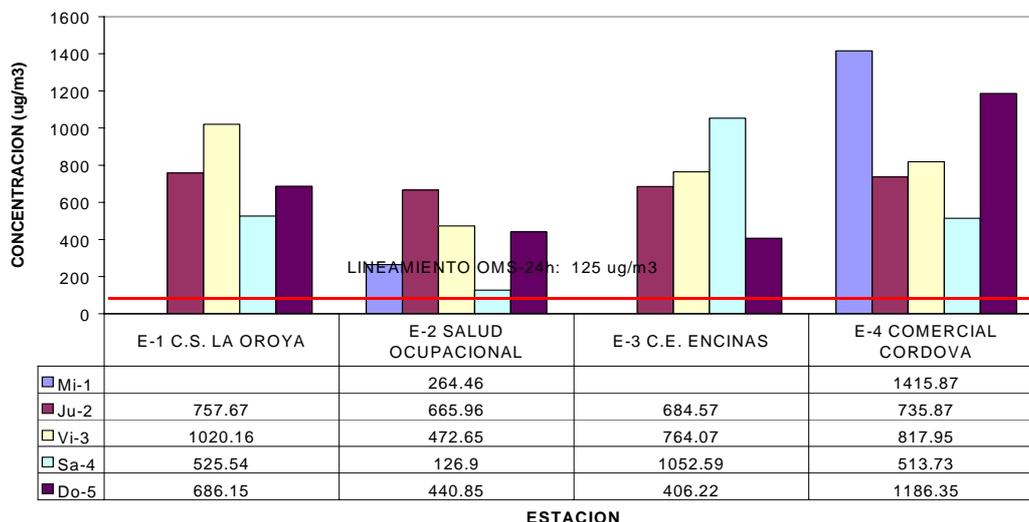
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO DE LA FUENTE  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - DIOXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>)

1 a 6 de Setiembre de 1999



**DIOXIDO DE AZUFRE - SO2**  
**Método Automático**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 7.9 ppb**

FECHA: Viernes 3 de Setiembre

ESTACION: E - 4 Comercial Córdoba

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 3445 ppb**

FECHA: Domingo 5 de Setiembre

ESTACION: E - 4 Comercial Córdoba

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1     E - 3     E - 4       

**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 2               

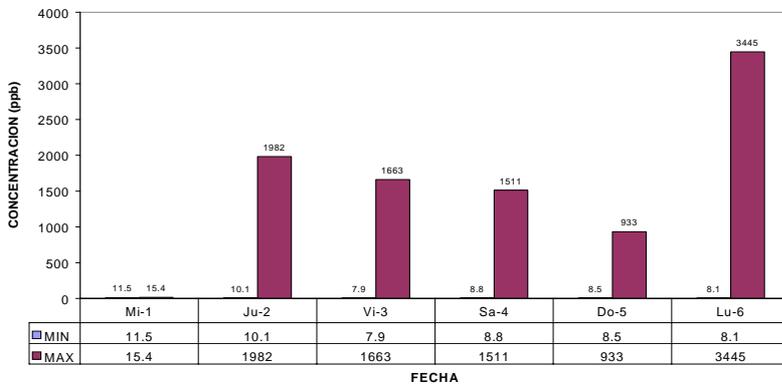
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO DE LA FUENTE  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó Dióxido de Azufre por método automático en el punto N°4, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - DIOXIDO DE AZUFRE (SO2)**  
**Método Automático**  
**1 al 6 de Setiembre**



## DIOXIDO DE NITROGENO - NO2

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 29.25 µg/m3**

FECHA: Viernes 3 de Setiembre

ESTACION: E – 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 87.69 µg/m3**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E – 3 C.S José A. Encinas

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

 E - 1

 E - 3

 E - 4



### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

 E - 2





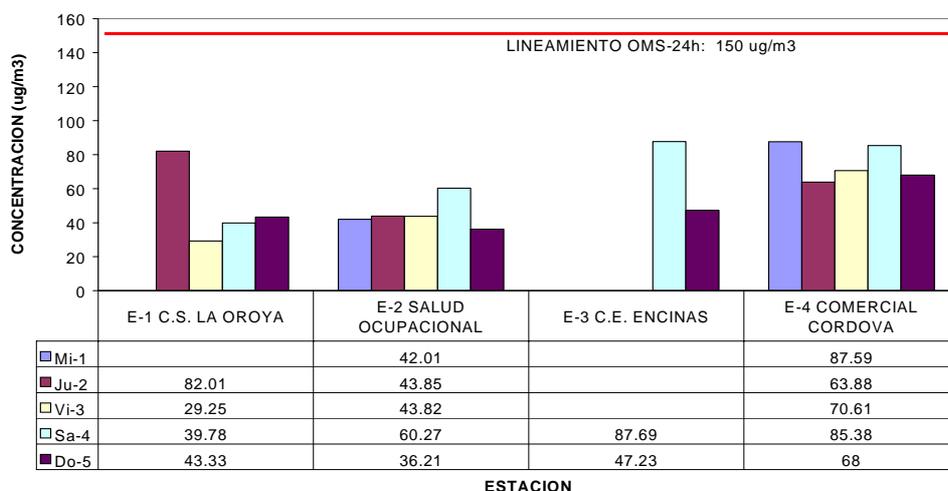
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO DE LA FUENTE

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - DIOXIDO DE NITROGENO (NO2) 1a 6 de Setiembre de 1999



## PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSION - PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 72.67 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Viernes 3 Setiembre  
ESTACION: E - 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 283.42 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre  
ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 1  E - 3  E - 4

♦ **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

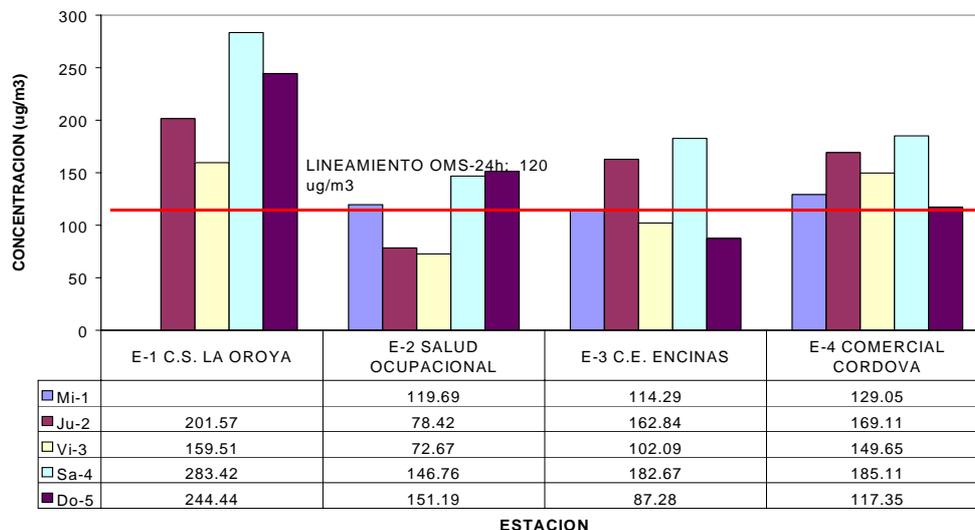
E - 2

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - PARTICULAS TOTALES EN SUSPENSION (PTS) 1a 6 de Setiembre de 1999



ESTACION

## PLOMO EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.904  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E – 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 27.53  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E – 3 José A. Encinas

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 1	E - 3	E - 4		
-------	-------	-------	--	--

### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 2				
-------	--	--	--	--

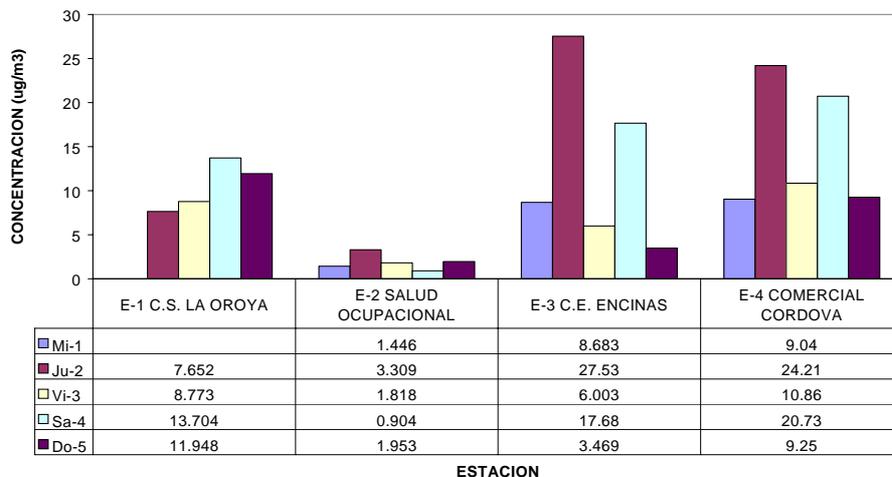
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - PLOMO (Pb) 1 a 6 de Setiembre de 1999



## COBRE EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.138  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Sábado 4 Setiembre  
ESTACION: E – 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 3.962  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Sábado 4 Setiembre  
ESTACION: E – 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1     E - 3     E - 4       

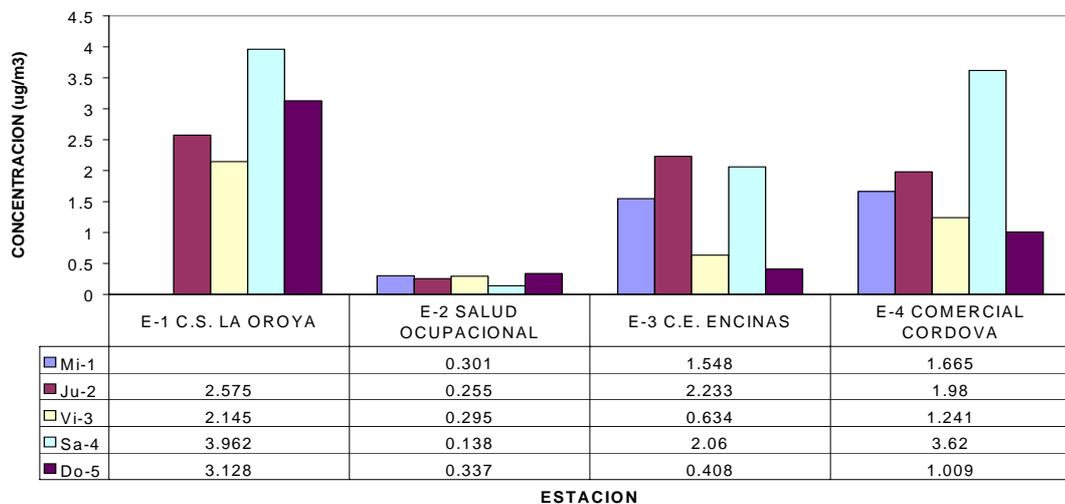
♦ **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 2               

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON EN:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES   
CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - COBRE (Cu) 1 a 6 de Setiembre de 1999



## MANGANESO EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.037 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Domingo 5 Setiembre

ESTACION: E – 3 JOSE A. ENCINAS

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 0.287 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E – 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1     E - 3     E - 4       

♦ **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

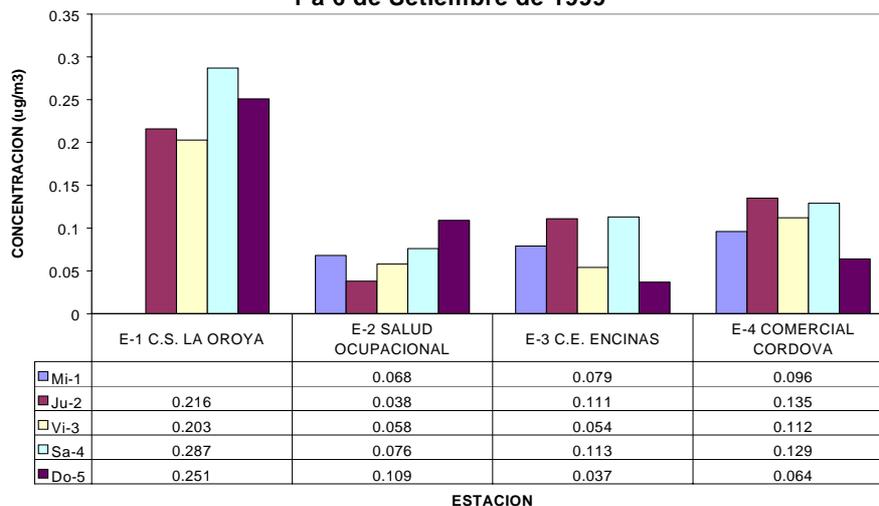
E - 2               

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON EN:**

BARLOVENTO  
CONCLUSION INCLARA

AREA DE INFLUENCIA DE LAS  
EMISIONES

**LA OROYA - MANGANESO (Mn)  
1 a 6 de Setiembre de 1999**



## CADMIO EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.044 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre  
ESTACION: E – 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 1.409 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Jueves 2 Setiembre  
ESTACION: E – 3 José A. Encinas

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1     E - 3     E - 4       

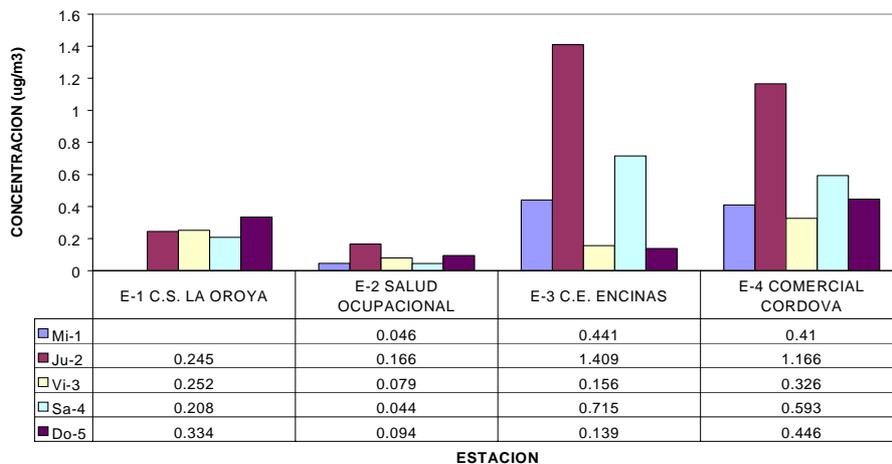
**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 2               

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS   
CONCLUSION INCLARA  EMISIONES

**LA OROYA - CADMIO (Cd)  
1 a 6 de Setiembre de 1999**



## CROMO EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.002 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya y E - 4 Comercial Córdoba

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 0.012 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La oroya

FECHA: Miércoles 1 Setiembre

ESTACION: E - 2 Salud cupacional

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

 E - 1

 E - 3

 E - 4



### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

 E - 2





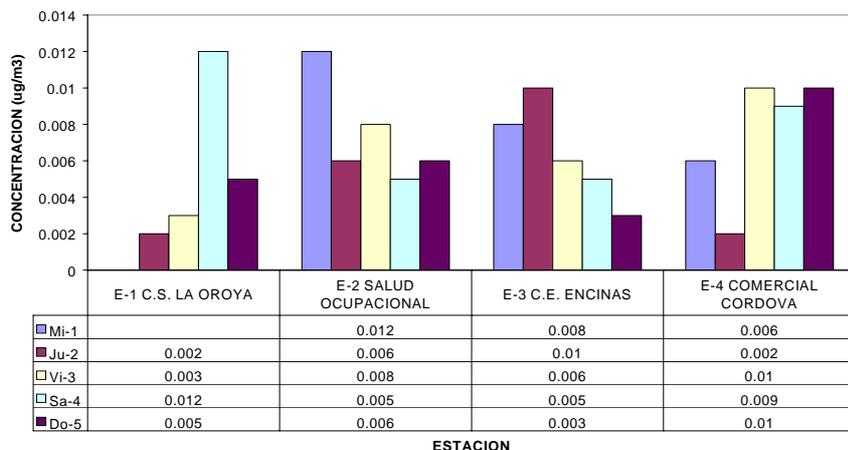
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

**LA OROYA - CROMO (Cr)  
1 a 6 de Setiembre de 1999**



## FIERRO EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.957  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 8.179  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 1	E - 3	E - 4		
-------	-------	-------	--	--

### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 2				
-------	--	--	--	--

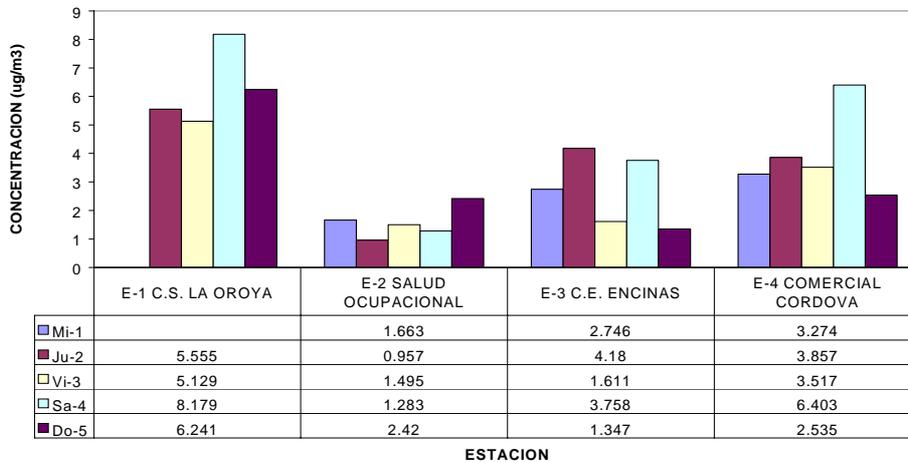
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

### LA OROYA - FIERRO (Fe) 1 a 6 de Setiembre de 1999



## ZINC EN PTS

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.619 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E - 2 Salud Ocupacional

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 14.329 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 3 José A. Encinas

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 1

E - 3

E - 4

### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 2

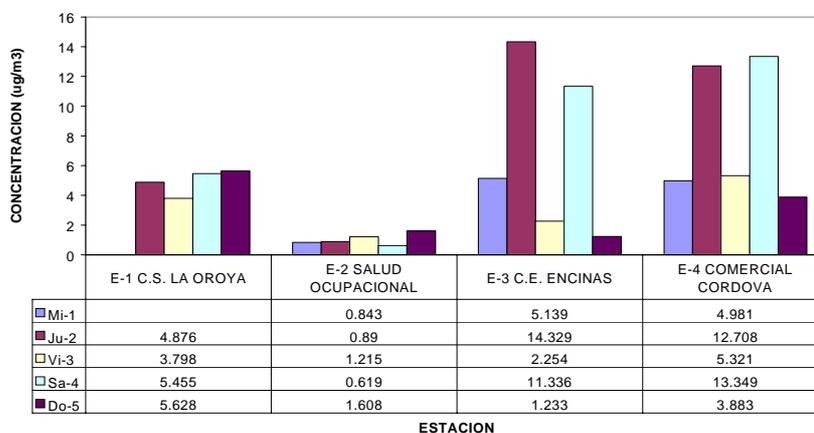
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

**LA OROYA - ZINC (Zn)**  
1 a 6 de Setiembre de 1999



**PARTICULAS MENORES DE 10 MICRONES - PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 87.62 µg/m3**

FECHA: Jueves 2 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 241.81 µg/m3**

FECHA: Domingo 5 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1

**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

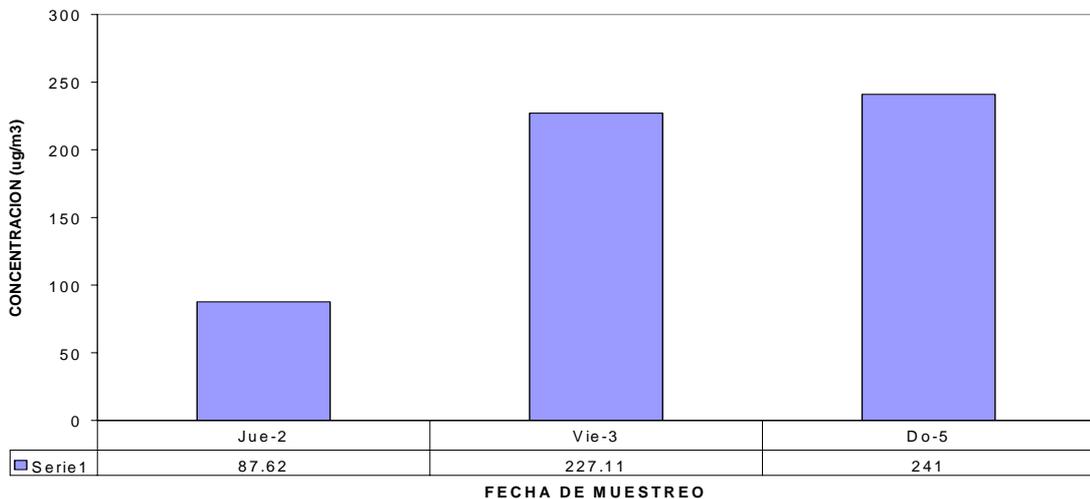
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - PARTICULAS MENORES DE 10 MICRONES (PM 10)  
31 Agosto al 6 de Setiembre**



FECHA DE MUESTREO

## **PLOMO EN PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 3.446 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Jueves 2 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 15.04 µg/m<sup>3</sup>**

FECHA: Domingo 5 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1				
-------	--	--	--	--

### **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

--	--	--	--	--

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

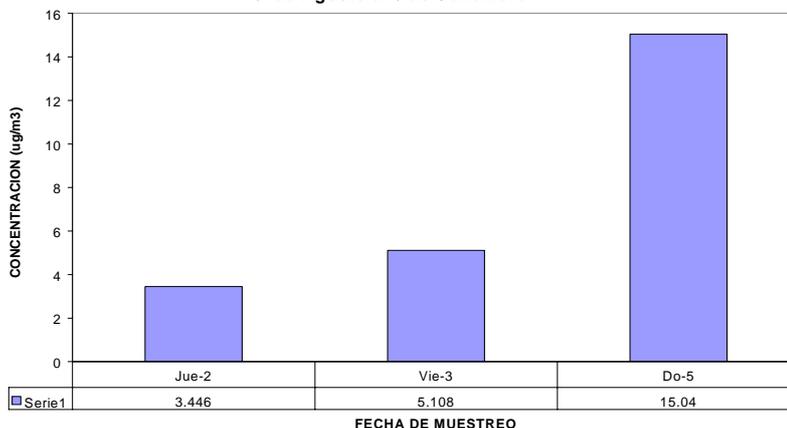
BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó Plomo en PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - PLOMO EN PM 10**  
31 de Agosto al 6 de Setiembre



## **COBRE EN PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 1.354 µg/m3**

FECHA: Jueves 2 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 4.146 µg/m3**

FECHA: Viernes 3 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

 E - 1





### **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**






♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

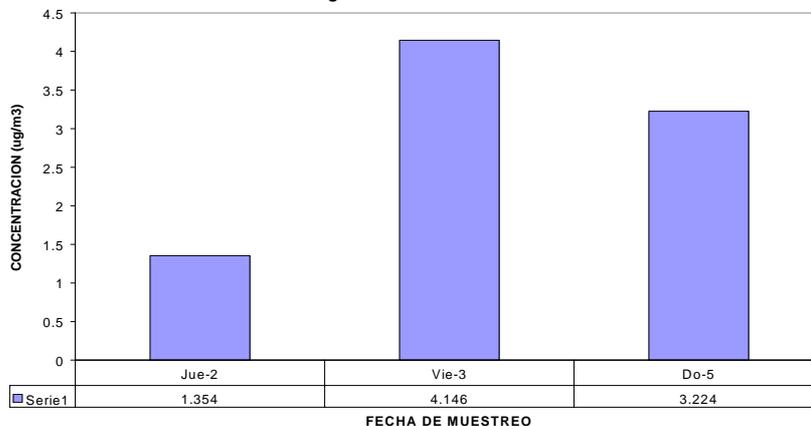
BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó Cobre en PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - COBRE EN PM 10**  
31 de Agosto al 6 de Setiembre



## MANGANESO EN PM 10

♦ VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.087 µg/m<sup>3</sup>

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

♦ VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 0.240 µg/m<sup>3</sup>

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento

Sotavento

### ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN

E - 1				
-------	--	--	--	--

### ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN

--	--	--	--	--

♦ EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:

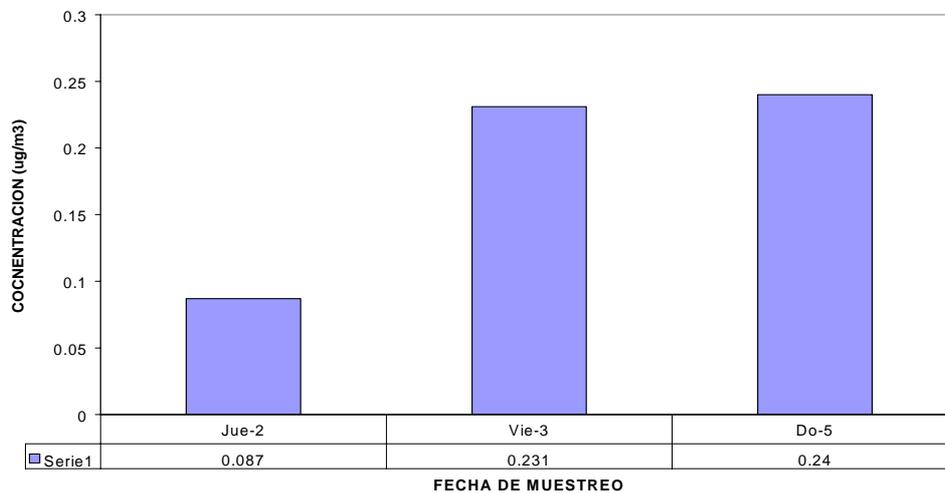
BARLOVENTO

AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

LA OROYA - MANGANESO EN PM 10  
31 de Agosto al 6 de Setiembre



**CADMIO EN PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.090 µg/m3**

FECHA: Jueves 2 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 0.339 µg/m3**

FECHA: Domingo 5 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1

**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

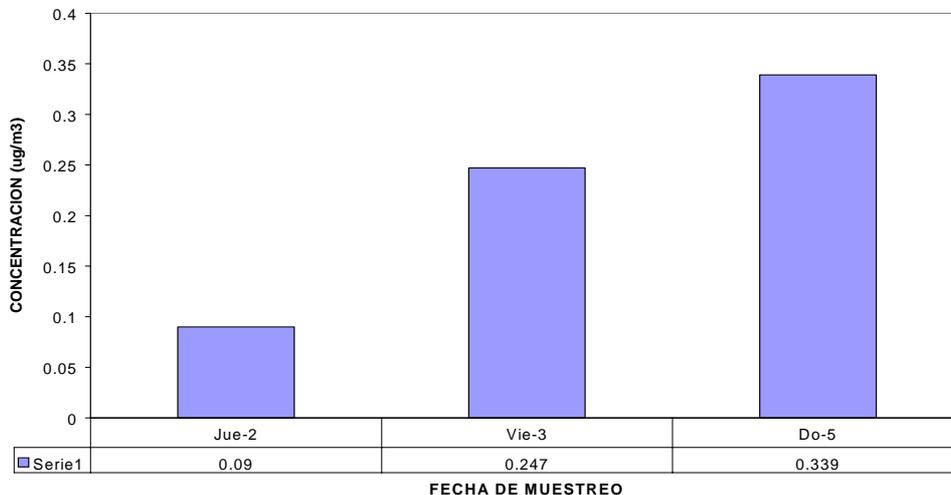
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - CADMIO EN PM 10  
31 de Agosto al 6 de Setiembre**



## **CROMO EN PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 0.004  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Viernes 3 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 0.012  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

### **ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1

### **ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

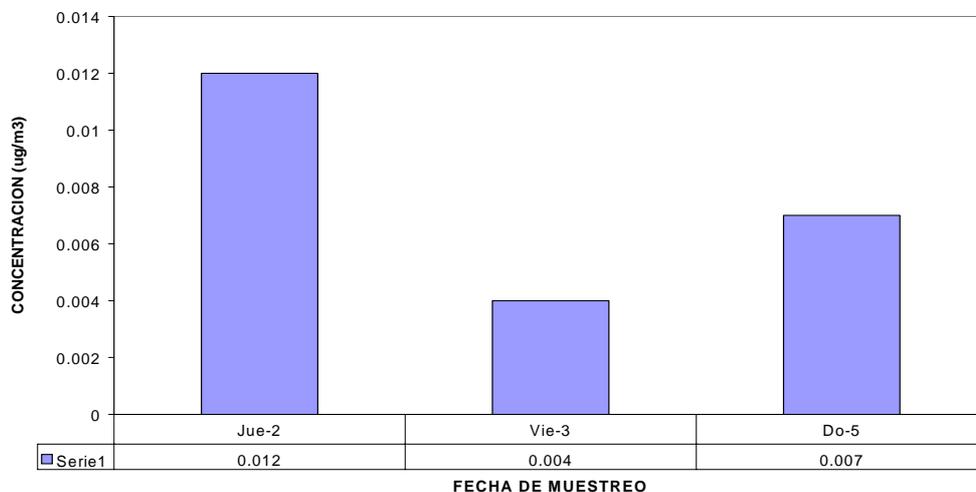
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - CROMO EN PM 10**  
31 de Agosto al 6 de Setiembre



**FIERRO EN PM 10**

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO: 2.652 µg/m3**

FECHA: Jueves 2 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO: 6.876 µg/m3**

FECHA: Domingo 5 de Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

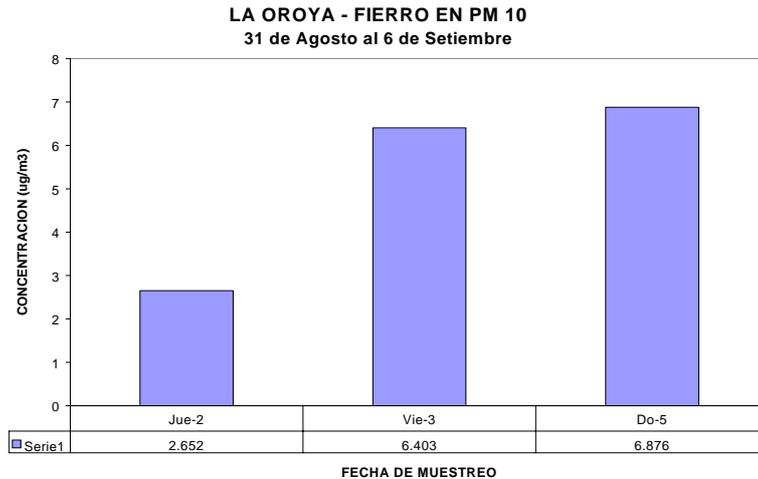
E - 1

**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES   
 CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores



## ZINC EN PM 10

♦ **VALOR MÍNIMO REGISTRADO:**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FECHA: Sábado 4 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

♦ **VALOR MÁXIMO REGISTRADO:**  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

FECHA: Jueves 2 Setiembre

ESTACION: E - 1 C.S. La Oroya

UBICACIÓN: Barlovento  Sotavento

**ESTACIONES UBICADAS EN EL AREA DE INFLUENCIA DE LA EMPRESA DOE RUN**

E - 1

**ESTACIONES UBICADAS A BARLOVENTO DE LA EMPRESA DOE RUN**

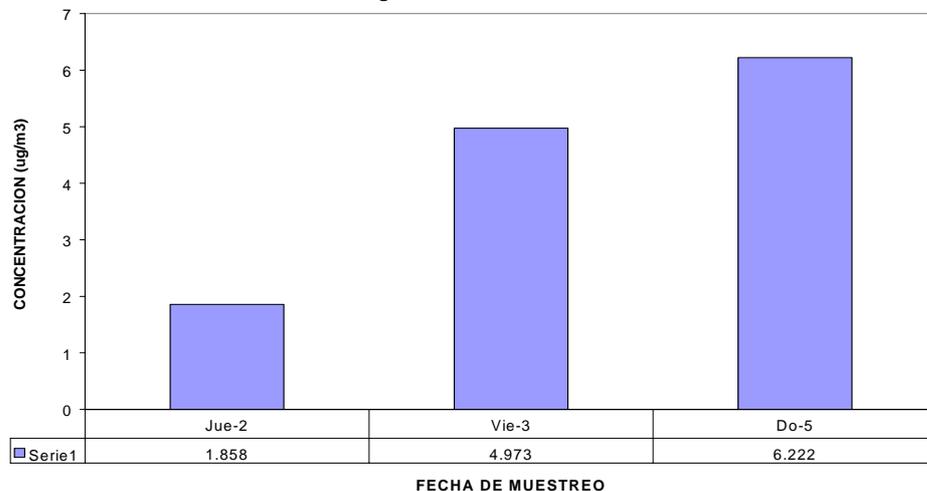
♦ **EN GENERAL, LAS MAYORES CONCENTRACIONES SE REGISTRARON A:**

BARLOVENTO  AREA DE INFLUENCIA DE LAS EMISIONES

CONCLUSION INCLARA

Nota: Solo se determinó PM10 en el punto N°1, por lo que no es posible llenar los cuadros superiores

**LA OROYA - ZINC EN PM 10**  
31 de Agosto al 6 de Setiembre



## 7.0 RESUMEN DE DATOS

1. Todas las concentraciones en Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), registradas en todas las estaciones de muestreo consideradas en el presente estudio, superaron el Lineamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 24 horas de 125 ug/m<sup>3</sup>. Las concentraciones mas altas se determinaron en las estaciones de muestreo E-1, E-3 y E-4, ubicadas en la zona de influencia de las emisiones provenientes de la empresa DOE RUN.
2. En las mediciones continuas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), realizadas en la estación E-4 con el método de la Fluorescencia Ultravioleta, se registraron incrementos en las concentraciones de SO<sub>2</sub> entre las 09:30 y 10:30 horas del día, así como entre las 19:00 y 22:00 horas de la noche. La concentración pico máxima horaria, se registró en horas del día, alrededor de las 11:00 horas, con una concentración máxima de 1655.58 ppb (12.5 veces mayor al Estándar Nacional de la Calidad del Aire para 1 hora de 122.5 ppb)<sup>A1</sup>.
3. Los niveles de Dióxido de Nitrógeno NO<sub>2</sub>, determinados en las 4 estaciones de muestreo, fueron menores al Lineamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 24 horas de 150 ug/m<sup>3</sup>. Los valores mas elevados se determinaron en las estaciones de muestreo E-1, E-3 y E-4, ubicadas en el área de influencia de la empresa DOE RUN.
4. En general, las concentraciones en Partículas Totales en Suspensión (PTS), registradas en todos los puntos de muestreo, excedieron el Lineamiento de la Organización Mundial de la Salud para 24 horas de 120 ug/m<sup>3</sup>. El valor mas alto se registró en el C.S. La Oroya (sábado 4 de Setiembre), cuya concentración excedió 1.4 veces (136.18%) el Lineamiento de la OMS. Los valores hallados en PTS y metales pesados (excepción cromo), en los puntos de muestreo E-1, E-3 y E-4, ubicados en la Oroya Antigua, fueron mas altos que los determinados en la estación E-2 (Oroya Nueva), fuera del área de influencia de la empresa DOE RUN.
5. Las concentraciones registradas en Partículas Menores a 10 Micrones (PM<sub>10</sub>), determinadas en el único punto de muestreo ubicado en el Centro de Salud La Oroya (E-2), al Oeste (W) de la fundición de la empresa DOE RUN, sobrepasan en promedio 1.6 veces el lineamiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para 24 horas de 70 ug/m<sup>3</sup>.

A1 *El Estándar Nacional de la Calidad del Aire (ECA) para 1h en dióxido de azufre, se encuentra actualmente en consulta pública.*

## 8.0 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, demuestran que los mayores niveles de contaminación atmosférica se registran en las inmediaciones de la empresa DOE RUN, principalmente en la zona de la Oroya Antigua y durante horas de la mañana.

La situación se agudiza en los momentos de calma y cambio de dirección del viento, en donde las concentraciones contaminantes en el aire llegan a superar considerablemente los respectivos lineamientos de la Calidad del Aire para el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), las Partículas Totales en Suspensión (PTS), las Partículas Menores a 10 Micrones (PM<sub>10</sub>) y el Plomo Atmosférico (Pb).

Cabe a vez mencionar que el principal problema de contaminación atmosférica de la Ciudad de la Oroya, está ligado a la presencia de plomo en el aire (efecto carcinogénico a largo plazo), el cual llegó, durante el periodo de evaluación, a una concentración máxima de 27.53 ug/m<sup>3</sup>, valor que supera 17.5 veces el estándar trimestral de 1.5 ug/m<sup>3</sup> para plomo, de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).

Por otro lado, la fuerte concentración de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), constantemente presente en el aire de la Ciudad de la Oroya, irrita las vías respiratorias y ocasiona deficiencias respiratorias en la población, que a su vez, las hace más propensas a contraer enfermedades virales.

*NOTA:*

*Por los niveles de contaminación atmosférica registrados en el aire de la Ciudad de la Oroya, los cuales superan ampliamente los respectivos lineamientos de la calidad del aire de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se puede asumir que los habitantes de la Ciudad de la Oroya están expuestos a serios problemas crónicos (de largo plazo) de salud, y que dicha Ciudad, por la gravedad del caso, requiere de una pronta y especial atención por parte de las autoridades competentes.*

## **9.0 RECOMENDACIONES**

### **FUENTES MOVILES:**

Se requiere las Revisiones Técnicas que garanticen la adecuada combustión de los vehículos en altura

### **FUENTES FIJAS (DOE RUN):**

Es indispensable que la empresa DOE RUN priorice el tema de sus emisiones, e instale a la brevedad posible la infraestructura necesaria para evitar la emisión de dióxido de azufre, partículas en suspensión y metales pesados (principalmente plomo) de sus chimeneas.

### **POBLACION EN GENERAL (PRINCIPALMENTE COLEGIOS)**

Evitar actividades que demanden un esfuerzo físico al aire libre durante horas de la mañana, ya que a estas horas se registran las mayores concentraciones tóxicas en el aire.

**RESPONSABLE DE LA EVALUACION DE LA CALIDAD DEL  
AIRE EN LA CIUDAD DE LA OROYA**

---

Ing. Harold Cáceres Deza  
Dirección de Control de la Contaminación Atmosférica

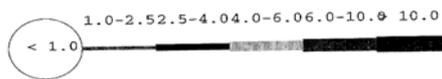
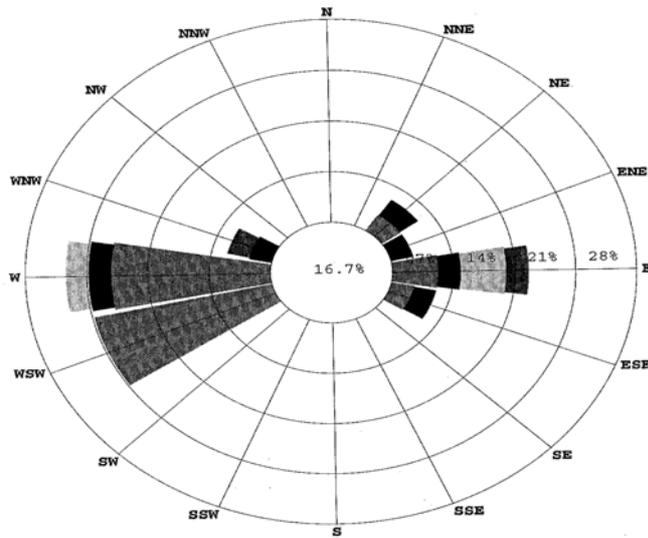
# **ANEXOS**

# ANEXO 1

## ROSA DE VIENTOS

### WIND ROSE PLOT

1999 09/01 Time: 01:00 ----- 1999 09/02 Time: 24:00

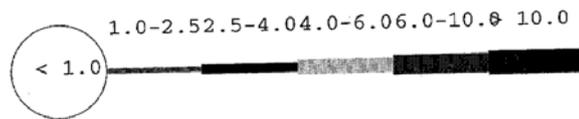
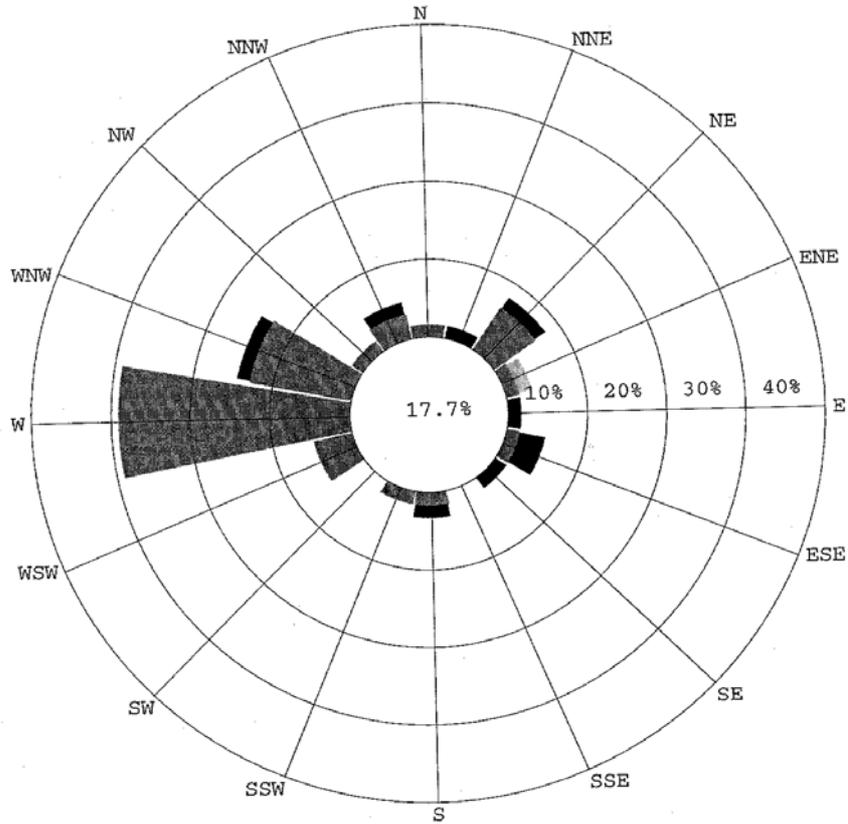


## ROSA DE VIENTOS

**LUGAR DE MEDICIÓN:** CENTRO DE SALUD LA OROYA  
**FECHA:** 1 A 2 DE SETIEMBRE

# WIND ROSE PLOT

1999 09/04 Time: 01:00 ----- 1999 09/06 Time: 24:00



## ROSA DE VIENTOS

LUGAR DE MEDICIÓN:  
FECHA

JR. AREQUIPA 216  
4 A 6 DE SETIEMBRE