



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General
de Salud Ambiental

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Consolidación Económica y Social del Perú”

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE CHIMBOTE, REALIZADO EN EL MES DE NOVIEMBRE DEL 2009.





1. OBJETIVO

Determinar el estado de la Calidad del Aire en la ciudad de Chimbote, teniendo en cuenta las distintas fuentes de contaminación del aire presentes en la zona.

2. DISTRITOS EN ESTUDIO

La provincia del Santa, ubicada en el departamento de Ancash con una extensión de 4004.99 Km², cuenta con 9 distritos, entre ellos Chimbote y Coishco.

2.1. PRINCIPALES FUENTES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE DE LA ZONA

- **Automóviles**

Las avenidas y calles principales de la Ciudad de Chimbote están sujetas al desplazamiento de distintos tipos de vehículos públicos y particulares, entre ellos los micros, microbuses, camiones, autos y otros. En lo que respecta al distrito de Coishco pasan vehículos de carga pesada, interprovinciales y otros, teniendo como principal vía la Panamericana Norte.

- **Industrias pesqueras**

A lo largo de la Costa de Coishco, Chimbote y Nuevo Chimbote, se encuentran asentadas plantas de elaboración de harina de pescado y envasado de productos pesqueros. Durante el periodo de monitoreo se encontraba en época de producción, sin embargo según lo observado esta producción no era permanente.



- **Siderúrgica de Chimbote**

La planta siderúrgica SIDER PERU se halla ubicada al Norte (N) del Casco Urbano central de Chimbote y tiene como actividad principal la producción de láminas y planchas metálicas para la industria y la construcción, utilizando como materia prima hierro o chatarra de distinta procedencia.

- **Actividades por obras de construcción**

Durante el desarrollo del monitoreo de la calidad de aire, la ciudad de Chimbote antiguo se encontraba en una etapa de cambio de las tuberías de la red de desagüe, por lo que se realizaron movimientos de tierra en gran parte del casco urbano de la ciudad. Siendo este tipo de acción de forma muy esporádica.



3. MONITOREO ATMOSFÉRICO

3.1. ESTACIONES DE MONITOREO

Tabla N° 1: Ubicación de las estaciones de monitoreo

CODIGO	LOCAL	DIRECCION	DISTRITO	COORDENADAS
E-1	Colegio Inca Garcilazo de la Vega	Mz I Lote III Urb. El Trapecio II Etapa	Chimbote	17L 0767633 UTM 8992824
E-2	Colegio Educativa Edad de Oro	Mz K-3 El Trapecio II etapa	Chimbote	17L 0766547 UTM 8994662
E-3	Colegio Miguel Contreras Infantes	Mz.I Lote 1 San Pedro	Chimbote	17L 0764776 UTM 8999222
E-4	División de la Pólicía Nacional del Perú	Av. Leoncio Prado Cda. 4	Chimbote	17L 0764506 UTM 8996104
E-5	Municipalidad Distrital de Coishco	Av. Panamericana y Av. Villa del Mar	Coishco	17L 0762090 UTM 9001718



3.2 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 aspersion de alto flujo (1.13 m³/min), 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.

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

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.

- **Dióxido de Azufre (SO2) / Hidrógeno Sulfurado (H2S)**

Para las mediciones de Dióxido de Azufre se empleó un equipo automático a tiempo real marca Thermo Electrón Corporation modelo 450C. El principio de funcionamiento es Pulso Fluorescencia.

Dicho equipo registra continuamente datos de concentraciones de dichos gases en unidades de microgramos por metro cúbico (ug/m³).

- **Parámetros meteorológicos**

Para determinar los parámetros meteorológicos, tales como la temperatura, humedad relativa, dirección de viento y velocidad del viento se utilizó un equipo meteorológico marca Davis. La temperatura está expresada en grados centígrados (°C), la presión está expresada en milímetros de mercurio (mmHg) y la velocidad está expresada en metros por segundo (m/s). La Dirección del viento tiene principalmente las siguientes orientaciones: Sur (S), Norte (N), Este (E) y Oeste (W).



4.0 VALORES LIMITE REFERENCIALES

TABLA N° 02 ESTANDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL DEL AIRE

CONTAMINANTE	PERIODO	VALOR (ug/m3)	REFERENCIA
Partículas Menores a 10 Micras	24 horas	150	Estándar de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo 074-2001-PCM)
Dióxido de azufre SO ₂	24 horas	80	Estándar de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo 003-2008-MINAM vigencia 01/01/09)
Hydrogeno Sulfurado H ₂ S	24 hora	150	Estándar de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo 003-2008-MINAM vigencia 01/01/09)
Hydrogeno Sulfurado H ₂ S	1 hora	42	AQS Valor Referencial de California

TABLA N° 03 CRITERIOS DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL (AAQC)

Parámetros		Criterios de Calidad de Aire Ambiental, 24 horas (ug/m3)
Cobre	Cu	50
Plomo	Pb	2
Manganeso	Mn	2.5
Hierro	Fe	25
Zinc	Zn	120
Cromo	Cr	1.5
Cadmio	Cd	2

REFERENCIAL. Regulation 337. Desirable Ambient Air Quality Criteria. Environmental Protection Act. Standards Development Branch Ontario Ministry of the Environment. Canadá. September 2001.



5.0 RESULTADOS

TABLA N° 04 PROMEDIO DIARIO DE PARTICULAS MENORES A 10 MICRAS

FECHA	E-1 COLEGIO INCA GARCILAZO DE LA VEGA	E-2 COLEGIO EDAD DE ORO	E-3 COLEGIO MIGUEL CONTRERAS INFANTES	E-4 COMISARIA CHIMBOTE	E-5 MUNICIPALIDAD DE COISHCO	ECA (24h)
19/11/2009	106.3	107.7	58.0	140.5		150
20/11/2009	74.5	69.4	65.6	143.5		150
21/11/2009	61.9	67.4	61.1	170.9		150
22/11/2009	108.9	57.1	63.2	144.4	66.8	150
23/11/2009	157.5	187.6	61.5	83.7	59.0	150
PROM	101.8	97.8	61.9	136.6	62.9	
MIN	61.9	57.1	58.0	83.7	59.0	
MAX	157.5	187.6	65.6	170.9	66.8	

Nota: En la estación E-5 sólo se instaló dos días

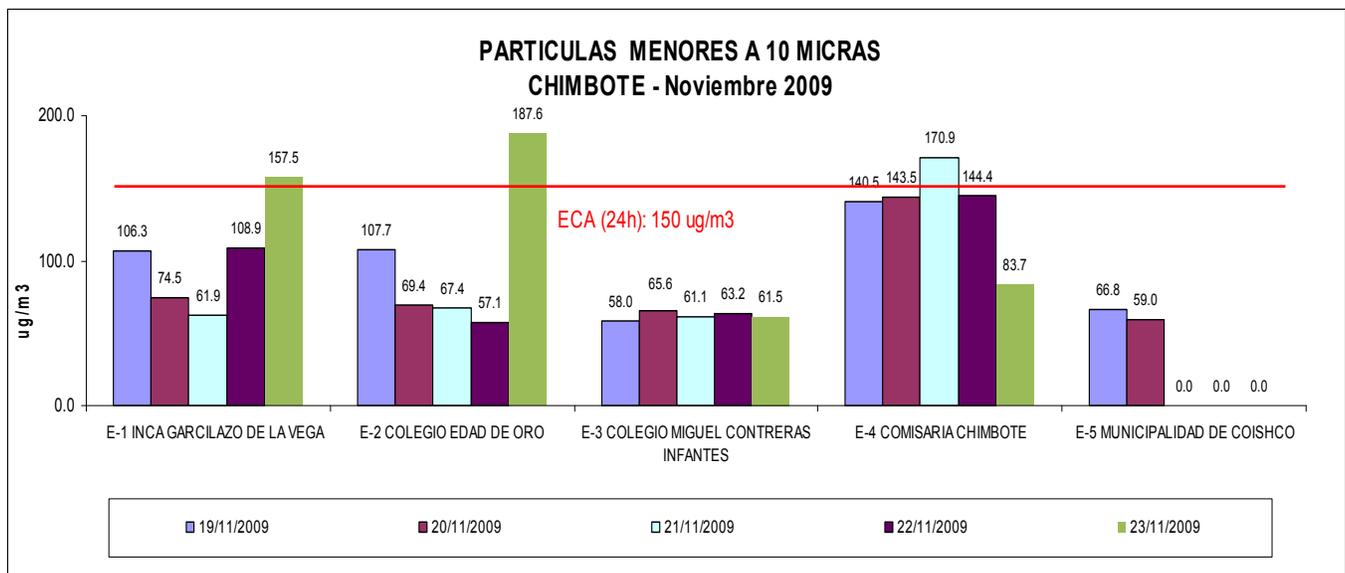




TABLA N° 05 PROMEDIO DIARIO DE METALES PESADOS

CONCENTRACION (ug/m3)								
ESTACION	FECHA	Cu	Pb	Mn	Fe	Zn	Cr	Cd
E-1 COLEGIO INCA GARCILAZO DE LA VEGA	19/11/2009	0.01	0.04	*	0.94	0.21	0.01	*
	20/11/2009	0.04	0.03	*	0.86	0.11	*	*
	21/11/2009	*	*	*	0.32	0.03	0.01	*
	22/11/2009	*	*	*	0.53	0.11	*	*
	23/11/2009	*	*	0.01	0.73	0.04	*	*
	Prom	*	*	*	0.66	0.12	*	*
E-2 COLEGIO EDAD DE ORO	19/11/2009	0.03	0.03	0.01	1.54	0.08	*	*
	20/11/2009	0.02	*	0.01	0.94	0.05	0.01	*
	21/11/2009	0.01	*	*	0.51	0.05	0.01	*
	22/11/2009	0.01	*	*	0.38	0.04	0.01	*
	23/11/2009	0.02	*	*	0.79	0.08	0.01	*
	Prom	0.02	*	*	0.83	0.06	0.01	*
E-3 COLEGIO MIGUEL CONTRERAS INFANTES	19/11/2009	0.01	0.04	0.02	1.21	0.22	*	*
	20/11/2009	0.01	*	0.01	1.13	0.06	0.01	*
	21/11/2009	0.01	*	0.03	3.71	0.05	*	*
	22/11/2009	0.01	*	0.04	1.25	0.04	*	*
	23/11/2009	0.02	*	0.01	1.12	0.04	*	*
	Prom	0.01	*	0.02	1.68	0.08	*	*
E-4 COMISARIA CHIMBOTE	19/11/2009	0.02	*	0.11	3.50	0.06	*	*
	20/11/2009	0.03	*	0.12	3.64	0.04	*	*
	21/11/2009	0.03	*	0.14	4.48	0.04	*	*
	22/11/2009	0.02	*	0.12	3.73	0.04	*	*
	23/11/2009	0.01	*	0.07	2.31	0.03	*	*
	Prom	0.02	*	0.11	3.53	0.04	*	*
E-5 MUNICIPALIDAD DE COISHCO	23/11/2009	0.02	0.10	0.19	2.28	1.22	*	*
	24/11/2009	0.02	0.14	0.15	2.36	1.38	*	*
	Prom	0.02	0.12	0.17	2.32	1.30	*	*
NORMATIVA DE CANADA AAQC 24 Hr.		50.00	2.00	2.50	25.00	120.00	1.50	2.00

(*) < Límite de cuantificación del Método (LCM) dado por el laboratorio

	Cu	Pb	Mn	Fe	Zn	Cr	Cd
LCM ug/muestra	8	41	10	43	24	14	17



PROMEDIO DE METALES PESADOS (ug/m ³)							
	Cu	Pb	Mn	Fe	Zn	Cr	Cd
E-1 COLEGIO INCA GARCILAZO DE LA VEGA	*	*	*	0.66	0.12	*	0.01
E-2 COLEGIO EDAD DE ORO	0.02	*	*	0.83	0.06	0.01	*
E-3 COLEGIO MIGUEL CONTRERAS INFANTES	0.01	*	0.02	1.68	0.08	*	*
E-4 COLEGIO MIGUEL CONTRERAS INFANTES	0.02	*	0.11	3.53	0.04	*	0.00
E-5 MUNICIPALIDAD DE COISHCO	0.02	0.12	0.17	2.32	1.30	*	0.00

(*) < Límite de cuantificación del Método (LCM) dado por el laboratorio

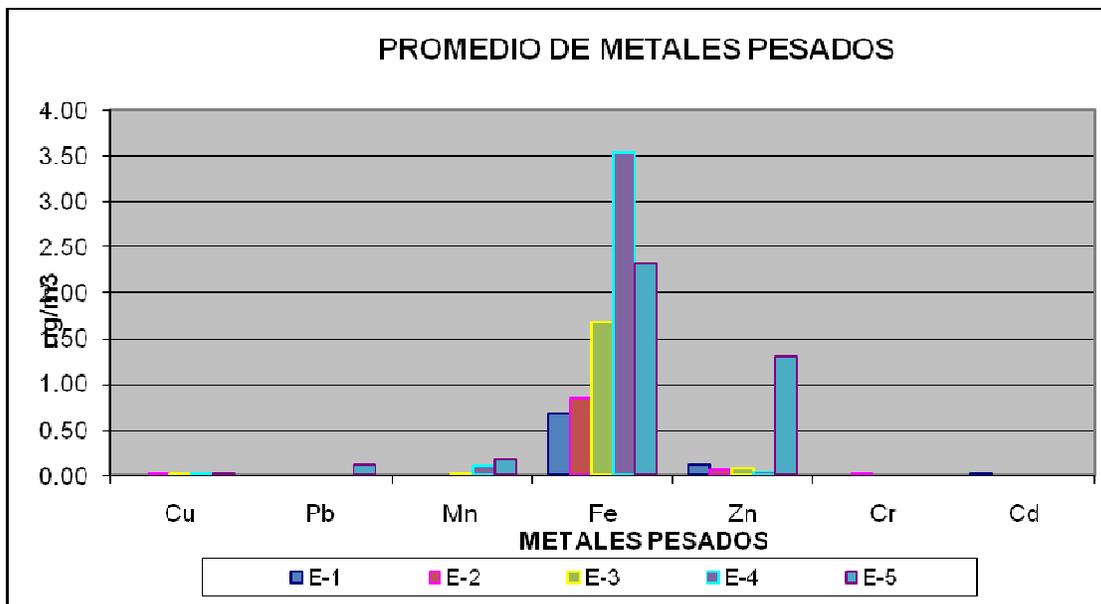
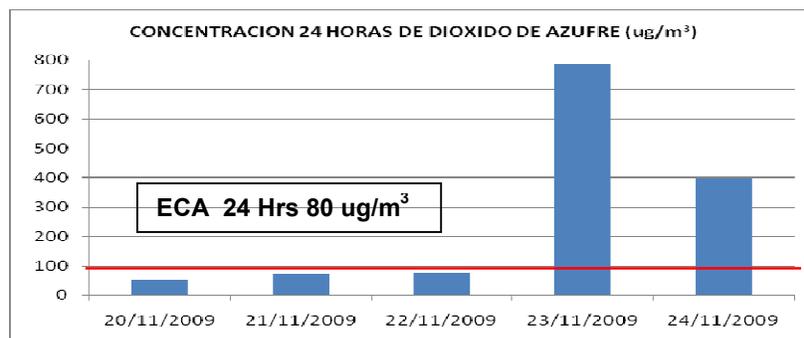




TABLA N° 06 PROMEDIO DE DIOXIDO DE AZUFRE

CONCENTRACION 24 HORAS DE DIOXIDO DE AZUFRE (ug/m ³) COLEGIO EDAD DE ORO CHIMBOTE NOVIEMBRE 2009						
	20/11/2009	21/11/2009	22/11/2009	23/11/2009	24/11/2009	(*) ECA 24 Hrs
00:00		88	124	80	495	
01:00		119	58	173	458	
02:00		102	29	21	629	
03:00		104	21	3	327	
04:00		93	15	2	445	
05:00		60	13	0	447	
06:00		64	12	4	292	
07:00		26	13		246	
08:00		18	12		236	
09:00		24	39	16		
10:00		25	6	10		
11:00		10	15	13		
12:00	47	7	2	8		
13:00	2	8	40	1		
14:00	34	8		109		
15:00	31	9		100		
16:00	9	10		277		
17:00	19	42		270		
18:00	65	93		240		
19:00	81	103	175	363		
20:00	81	212	175	512		
21:00	95	209	227	601		
22:00	75	163	181	600		
23:00	77	199	309	689		
PROM	51	75	77	186	397	80
MIN	2	7	2	0	236	
MAX	95	212	309	689	629	





CONCENTRACION 24 HORAS DE DIOXIDO DE AZUFRE (ug/m3) COLEGIO INCA GARCILAZO DE LA VEGA CHIMBOTE NOVIEMBRE 2009							
	19/11/2009	20/11/2009	21/11/2009	22/11/2009	23/11/2009	24/11/2009	(*) ECA 24 Hrs
00:00		8	273	606	66	432	
01:00		7	53	392	144	294	
02:00		8	193	540	179	240	
03:00		8	583	548	185	378	
04:00		6	74	729	36	513	
05:00		6	97	70	28	448	
06:00		7	33	16	31	336	
07:00		7	7	21	51	208	
08:00		5	37	18	25		
09:00		4	9		22		
10:00		4	5		28		
11:00	5	37			30		
12:00	6	37		13	12		
13:00	6	30		16	11		
14:00	7	26		18	15		
15:00	9	25		24	20		
16:00	10	23		46	27		
17:00	12	41		113	45		
18:00	12	102	15	194	101		
19:00	10	19	8	251	36		
20:00	9	21	8	25	99		
21:00	8	30	81	335	116		
22:00	7	100	93	152	29		
23:00	7	30	24	51	132		
PROM	8	25	94	199	61	356	80
MIN	5	4	5	13	11	208	
MAX	12	102	583	729	185	513	

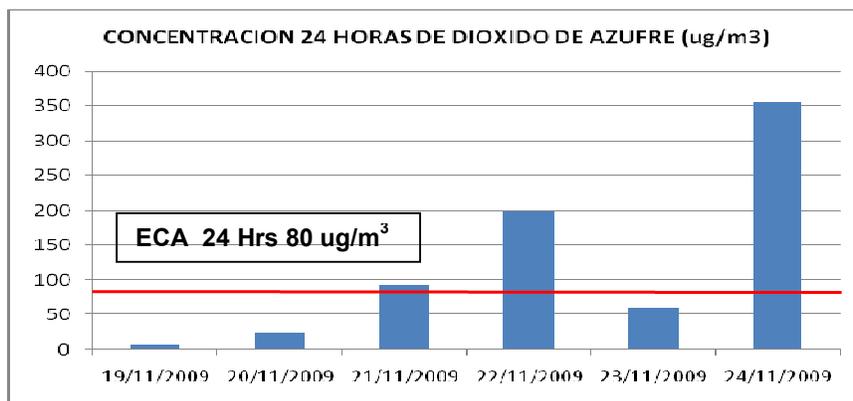
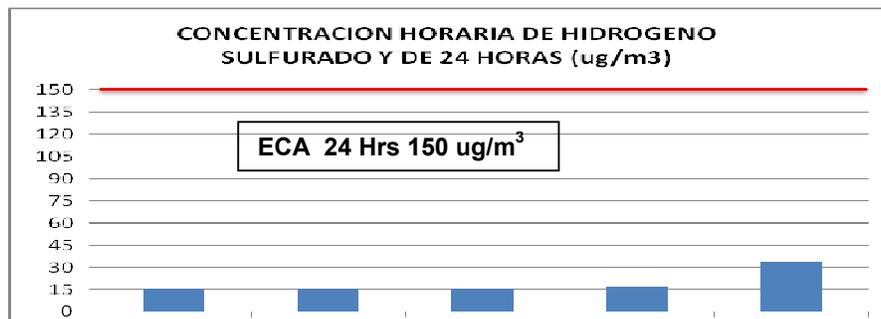




TABLA N° 07 CONCENTRACION HORARIA DE HIDROGENO SULFURADO Y DE 24 HORAS (ug/m3)

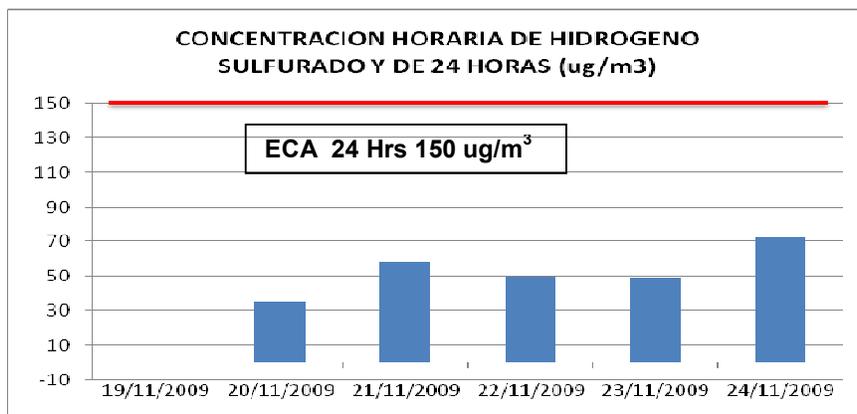
CONCENTRACION HORARIA DE HIDROGENO SULFURADO Y DE 24 HORAS (ug/m3) COLEGIO EDAD DE ORO CHIMBOTE NOVIEMBRE 2009							
	20/11/2009	21/11/2009	22/11/2009	23/11/2009	24/11/2009	AQS 1 hora	(*) ECA 24 horas
00:00		12	28	12	87	42	
01:00		23	11	18	33	42	
02:00		19	5	2	0	42	
03:00		24	3	7	63	42	
04:00		19	4	7	28	42	
05:00		10	4	5	29	42	
06:00		14	6	3	0	42	
07:00		4	4	3	9	42	
08:00		2	8	2	61	42	
09:00		4	18	11		42	
10:00		13	12	0		42	
11:00		6	53	3		42	
12:00	29	5	52	37		42	
13:00	2	2	32	17		42	
14:00	31	2		10		42	
15:00	26	2		0		42	
16:00	10	3		30		42	
17:00	18	25		63		42	
18:00	9	29		73		42	
19:00	8	13	10	0		42	
20:00	11	28	11	37		42	
21:00	14	59	6	0		42	
22:00	14	36	2	56		42	
23:00	13	40	24	20		42	
PROM	15	16	15	17	34		150
MIN	2	2	2	0	0		
MAX	31	59	53	73	87		



**CONCENTRACION HORARIA DE HIDROGENO SULFURADO Y DE 24 HORAS (ug/m3)
COLEGIO INCA GARCILAZO DE LA VEGA**



CHIMBOTE NOVIEMBRE 2009								
	19/11/2009	20/11/2009	21/11/2009	22/11/2009	23/11/2009	24/11/2009	AQS 1 hora	(*) ECA 24 horas
00:00		0	24	0	46	52	42	
01:00		0	7	0	54	55	42	
02:00		0	0	12	25	83	42	
03:00		0	55	89	25	130	42	
04:00		0	7	0	17	40	42	
05:00		0	6	14	17	49	42	
06:00		0	16	6	57	61	42	
07:00		0	9	20	66	107	42	
08:00		0	16	202	25		42	
09:00		0	71		61		42	
10:00		0	33		167		42	
11:00	0	55			89		42	
12:00	0	89		35	27		42	
13:00	0	47		85	32		42	
14:00	0	177		78	117		42	
15:00	0	105		105	120		42	
16:00	0	184		99	87		42	
17:00	0	107		86	45		42	
18:00	0	13	92	60	21		42	
19:00	0	9	84	21	10		42	
20:00	0	10	29	5	20		42	
21:00	0	7	22	33	8		42	
22:00	0	29	25	42	9		42	
23:00	0	8	497	53	20		42	
PROM	0	35	58	50	49	72		150
MIN	0	0	0	0	8	40		
MAX	0	184	497	202	167	130		



**6.0 PARAMETROS METEREOLÓGICOS
TABLA N° 08 TEMPERATURA**

	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------



00:00			18.1			18.8
00:30			18			18.7
01:00			17.9			18.6
01:30			17.9			18.6
02:00			17.8			18.5
02:30			17.9			18.3
03:00			17.8			18.3
03:30			17.9			18.6
04:00			18.2			18.3
04:30			18.3			18.4
05:00			18.4			18.3
05:30			18.4			18.2
06:00			18.5			18.1
06:30			18.7			18.2
07:00			18.9			18.6
07:30			19.4			18.8
08:00			20.1		19.3	
08:30			20.6	19.5	19.8	
09:00			21.1	20.2	20	
09:30		18.3	21.2	20.6	20.1	
10:00		18.3		20.6	20.9	
10:30		18.5		20.8	20.5	
11:00	21.6	18.6		21.3	21.2	
11:30	21.7	18.7		21.9	21.9	
12:00	21.7	19.1		21.6	21.8	
12:30	21.8	19.8		21.2	21.6	
13:00	21.6	20		20.8	21.8	
13:30	21.5	20.3		21.1	21.5	
14:00	21.4	20.4		21.2	21.3	
14:30	21.9	20.5		20.9	21.6	
15:00	21.9	20		21	21.4	
15:30	22	20		21.1	21.7	
16:00	21.2	19.9		21.6	21.8	
16:30	20.8	19.8		20.6	21.2	
17:00	20.6	19.8		20.2	21.2	
17:30	20.3	19.8		20.7	20.7	
18:00	19.7	19.6			20.2	
18:30	19.2	19			19.8	
19:00		18.8			19.4	
19:30		18.8			19.4	
20:00		18.7			19.4	
20:30		18.6			19.2	
21:00		18.5			19	
21:30		18.4			18.9	
22:00		18.5			18.8	
22:30		18.4			18.8	
23:00		18.3			18.9	
23:30		18.1			19	
PROM	20.9	19.2	18.8	20.9	20.4	18.5
MIN	19.2	18.1	17.8	19.5	18.8	18.1
MAX	22	20.5	21.2	21.9	21.9	18.8

TABLA N° 09 VELOCIDAD DEL VIENTO

	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------



00:00			2.2			2.2
00:30			2.2			2.2
01:00			2.7			1.8
01:30			2.2			1.3
02:00			3.1			1.3
02:30			2.7			2.2
03:00			2.7			2.7
03:30			2.7			3.6
04:00			2.7			3.1
04:30			2.2			2.7
05:00			2.2			2.7
05:30			2.2			2.7
06:00			1.8			1.3
06:30			1.3			2.2
07:00			0.9			2.2
07:30			0.9			2.2
08:00			0.9		2.2	
08:30			0.9	2.2	1.8	
09:00			1.3	1.3	2.2	
09:30		0.9	1.8	1.3	2.2	
10:00		1.3		2.7	2.7	
10:30		1.3		3.1	2.7	
11:00	1.8	2.2		2.7	2.2	
11:30	1.8	2.7		1.8	1.8	
12:00	2.7	3.1		3.1	1.3	
12:30	4.0	2.7		4.0	1.8	
13:00	4.5	2.2		4.0	1.8	
13:30	4.9	2.7		3.6	2.7	
14:00	4.9	2.7		3.1	3.1	
14:30	4.9	2.7		4.0	3.1	
15:00	4.5	3.6		4.9	3.6	
15:30	4.0	3.6		4.5	3.1	
16:00	4.5	3.6		4.0	3.1	
16:30	4.0	4.0		4.0	3.1	
17:00	4.0	3.6		4.0	2.7	
17:30	4.0	3.6		3.6	2.7	
18:00	3.6	2.2			3.1	
18:30	4.5	2.7			3.1	
19:00		2.2			2.7	
19:30		2.2			2.2	
20:00		1.8			2.2	
20:30		1.8			2.7	
21:00		1.3			2.7	
21:30		1.3			2.7	
22:00		1.3			3.1	
22:30		0.9			3.1	
23:00		0.9			2.2	
23:30		1.8			1.8	
PROM	4.3	2.3	2.0	3.3	2.5	2.3
MIN	1.8	0.9	0.9	1.3	1.3	1.3
MAX	4.9	4.0	3.1	4.9	3.6	3.6

TABLA N° 10 DIRECCION DEL VIENTO

	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	23-Nov	24-Nov
--	--------	--------	--------	--------	--------	--------

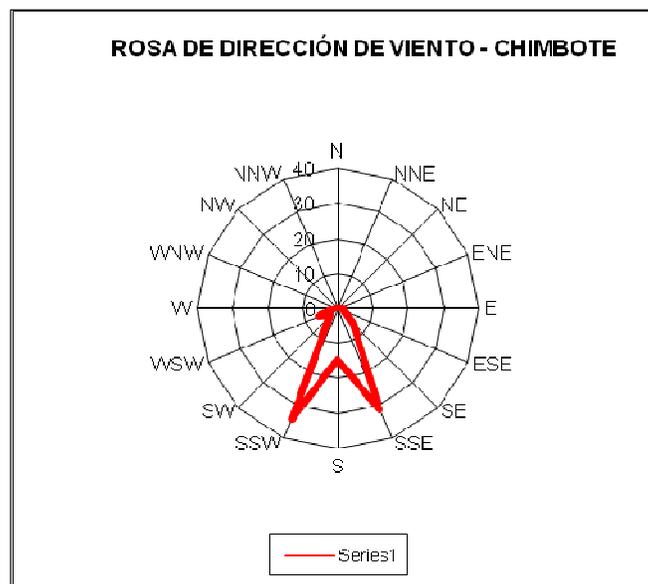


00:00			SSE			SSE
00:30			SSE			SSE
01:00			SSE			SSE
01:30			SSE			SSE
02:00			SSE			SSE
02:30			SSE			S
03:00			SSE			S
03:30			SSE			S
04:00			SSE			S
04:30			SSE			S
05:00			SSE			SSE
05:30			SSE			S
06:00			SE			SSE
06:30			ESE			S
07:00			E			S
07:30			ESE			S
08:00			E		SSE	
08:30			ESE	SSW	SE	
09:00			SSW	W	S	
09:30		SW	SW	SW	SSW	
10:00		SW		SSW	SSW	
10:30		WSW		SSW	SSW	
11:00	WSW	SSW		SSW	SSW	
11:30	WSW	SSW		WSW	WSW	
12:00	SSW	SSW		SSW	WSW	
12:30	SSW	SSW		SSW	WSW	
13:00	SSW	SSW		SSW	WSW	
13:30	SSW	SSW		SSW	SSW	
14:00	SSW	SSW		SSW	SSW	
14:30	SSW	SSW		SSW	SSW	
15:00	S	SSW		SSW	S	
15:30	S	SSW		SSW	S	
16:00	S	SSW		SSW	S	
16:30	SSW	SSW		SSW	S	
17:00	S	SSW		SSW	SSE	
17:30	SSE	SSW		SSW	SSE	
18:00	S	SSE			SSE	
18:30	SSE	SSE			SSE	
19:00		SSE			SSE	
19:30		SSE			SE	
20:00		SSE			SSE	
20:30		SE			SSE	
21:00		SSE			SSE	
21:30		SSE			SE	
22:00		SSE			SE	
22:30		SSE			SE	
23:00		SE			SSE	
23:30		SSE			SSE	

TABLA N°11 PORCENTAJE DE DIRECCION DEL VIENTO



	FRECUENCIA	PORCENTAJE
N	0	0
NNE	0	0
NE	0	0
ENE	0	0
E	2	2
ESE	3	2
SE	8	6
SSE	41	31
S	19	15
SSW	45	34
SW	4	3
WSW	8	6
W	1	1
WNW	0	0
NW	0	0
NNW	0	0
TOTAL	131	100



7.0 ANALISIS DE RESULTADOS



- 7.1** Las concentraciones de Partículas Menores a 10 Micras (PM_{10}), determinadas en las estaciones de muestreo ubicadas en la ciudad de Chimbote, oscilan entre $57.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $187.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$. El menor valor se determinó el día 22 de noviembre en la estación E-2 (Colegio Edad de Oro), mientras que el mayor valor se encontró en la misma estación el 23 de noviembre del año en curso.

La estación E-1 Inca Garcilazo de la Vega fue de $157.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 23 de noviembre, la estación E-2 Colegio Edad de Oro fue de $187.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el mismo día y la estación E-4 Comisaria de Chimbote fue de $170.9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ el 21 de noviembre, excediendo el ECA de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas, en tanto los días 19, 20 y 22 los valores se encuentran cercanos al valor establecido en el ECA.

Los demás valores de PM_{10} están por debajo del Estándar de Calidad Ambiental del Aire (ECA).

- 7.2** Los metales pesados evaluados, tales como el Cobre, Plomo, Manganeso, Hierro, Zinc, Cromo y Cadmio presentaron valores por debajo de los Criterios de Calidad Ambiental de Ontario Canadá para promedios de 24 horas, en tanto que Algunos valores de metales, tales como, Cobre, Plomo, Manganeso, Zinc, Cromo y Cadmio están por debajo del Límite de Cuantificación del método.

En general, los mayores promedios por estación de muestreo de Manganeso, Hierro, Zinc se obtuvieron en la estación E-4 (Comisaria de Chimbote) y E-5 (Municipalidad de Coishco). Los menores valores promedio por estación de muestreo de los mencionados metales se determinaron en E-1 (Colegio Inca Garcilazo de la Vega) y E-2 (Colegio Edad de Oro).

- 7.3** Los valores de concentración diaria de Dióxido de Azufre (SO_2) en la estación E-2 (Colegio Edad de Oro) oscilaron entre $75 \text{ug}/\text{m}^3$ y $186 \text{ug}/\text{m}^3$. El menor valor de $75 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el día 21 de noviembre, mientras que el mayor valor fue de $186 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el 23 de noviembre. Este último valor excede el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de $80 \text{ug}/\text{m}^3$ para 24 horas. De manera referencial señalamos que el 24 de noviembre fue de $397 \text{ug}/\text{m}^3$ debido a que no se registro datos durante las 24 horas.

Los valores de concentración de Dióxido de Azufre (SO_2) en la estación E-1 (Colegio Inca Garcilazo de la Vega) oscilaron entre $25 \text{ug}/\text{m}^3$ a $199 \text{ug}/\text{m}^3$ el menor valor de $25 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el día 20 de noviembre, mientras que el mayor valor fue de $199 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el 22 de noviembre. Este último valor excede el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de $80 \text{ug}/\text{m}^3$ para 24 horas. De manera referencial señalamos que el 24 de noviembre fue de $356 \text{ug}/\text{m}^3$ debido a que no se registro datos durante las 24 horas.

- 7.4** Los valores de concentración diaria de Hidrógeno Sulfurado (H_2S) en la estación E-2 (Colegio Edad de Oro) y E-1 (Colegio Inca Garcilazo de la Vega) oscilaron de $15 \text{ug}/\text{m}^3$ a $17 \text{ug}/\text{m}^3$ y $35 \text{ug}/\text{m}^3$ a $50 \text{ug}/\text{m}^3$ respectivamente, el menor fue de $15 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el 21 de noviembre en la E-2, mientras que el mayor fue de $50 \text{ug}/\text{m}^3$ se determinó el 22 de noviembre en la E-1. Los valores registrados



no exceden el Estándar Nacional de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

7.5 Los parámetros meteorológicos registrados durante el monitoreo realizado del 19 al 24 de noviembre del 2009, presentó el siguiente comportamiento:

La temperatura ambiental tuvo como promedio de 19.7 °C y osciló entre 18.5 °C y 20.9 °C.

La Velocidad del Viento en promedio fue de 2.78 m/s y tuvo como valor mínimo 2.0 m/s y como valor máximo 4.3 m/s.

La Dirección del viento predominante fue de SSW 34%, seguido de SSE 31%.

8.0 CONCLUSIONES

8.1 Los resultados obtenidos del monitoreo de calidad del aire en la ciudad de Chimbote 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 de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas, excepto el de la estación E-1 de 157.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Colegio Inca Garcilazo de la Vega), la estación E-2 de 187.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (colegio Edad de Oro) con fecha 23 de noviembre y la estación E-4 de 170.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Comisaria de Chimbote) con fecha 21 de noviembre que supera el ECA.

8.2 Las concentraciones de metales pesados obtenidos durante el monitoreo realizado en la ciudad de Chimbote estuvieron por debajo de los Criterios de Calidad Ambiental de Ontario Canadá para promedios de 24 horas.

8.3 Las concentraciones de Dióxido de azufre (SO_2) obtenidos durante el monitoreo realizado en la ciudad de Chimbote se encuentran por debajo del Estándar de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas, excepto el de la estación E-2 de 186 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Colegio Edad de Oro) con fecha 23 de noviembre y la estación E-1 de 199 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (Colegio Inca Garcilazo de la Vega) con fecha 22 de noviembre.

8.4 Las concentraciones de Hidrógeno Sulfurado (H_2S) obtenidos durante el monitoreo realizado en la ciudad de Chimbote estuvieron por debajo del Estándar de Calidad Ambiental del Aire (ECA) de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

Atentamente

Ing. Luis Bravo Barrientos
CIP 82756
DEPA/DIGESA

Va proveído....

....viene proveído



PERÚ

Ministerio
de Salud

Dirección General
de Salud Ambiental

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la Consolidación Económica y Social del Perú”

PROVEIDO No. -2010/APCCA-DEPA/DIGESA/SA

Lima,

Visto el Informe que antecede y con la opinión favorable del Area de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica, ELEVESE a la DIRECCIÓN DE ECOLOGÍA Y PROTECCION DEL AMBIENTE, para los fines consiguientes.

Ing. Francisco Fuentes Paredes
CIP 61625
APCCA/DEPA

PROVEIDO No. -2010/DEPA/DIGESA/SA

Lima,

Visto el Informe y estando de acuerdo con lo expresado, ELEVESE a la DIRECCION GENERAL, para los fines consiguientes.