

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el Polígono de Fragilidad Ambiental en torno a la Cuenca de El Ahogado y El Salto de Juanacatlán (POFA)

Primera etapa: **16 de diciembre de 2011 al 7 de marzo de 2012**

Sitio de ubicación: **Dentro de la planta de tratamiento de la CEA, Municipio de Juanacatlán, Jalisco**

Segunda etapa: **Periodo del 7 de marzo al 24 de abril de 2012**

Sitio de ubicación: **Plaza principal, Municipio de El Salto Jalisco**

Presentado a:

Autoridades Municipales

Elaborado por:

Dirección de Monitoreo Ambiental y Cambio Climático

Dirección General de Planeación Ambiental

Junio de 2012

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

D.R. 2012, Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
Av. Circunvalación Jorge Álvarez del Castillo 1078,
Col. Mezquitán Country, Guadalajara, Jalisco.
www.semades.jalisco.gob.mx

Derechos reservados conforme a la ley. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta publicación, su tratamiento informático y la transmisión de cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia o registro, sin el permiso previo, expreso y por escrito del titular de copyright.

Este reporte incluye los resultados de la instalación de la Unidad Móvil (UM) de monitoreo en las inmediaciones de la planta de tratamiento de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco (CEA) en el Municipio de Juanacatlán, Jalisco (primera etapa) y en la plaza principal del Municipio de El Salto, Jalisco (segunda etapa).

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Contenido

<i>Antecedentes</i>	4
<i>Descripción de la zona de estudio (Municipio de Juanacatlán y El Salto)</i>	5
<i>Instalación de la UM</i>	5
<i>Descripción de la RAMAG</i>	8
<i>Descripción de la Unidad Móvil</i>	10
Descripción del estudio	11
<i>Objetivo general</i>	11
<i>Objetivos específicos</i>	11
<i>Resultados</i>	12
<i>Resultado análisis promedio diario y horario de Acido Sulfhídrico.</i>	12
<i>Resultados análisis contaminantes criterio</i>	19
<i>Análisis meteorológico</i>	20
<i>Análisis de calidad del aire</i>	21
<i>Conclusiones y recomendaciones</i>	26
<i>Anexos</i>	27

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Antecedentes

Descripción del ácido sulfhídrico

El ácido sulfhídrico (H₂S) es un gas incoloro, inflamable, de sabor algo dulce y olor a huevos podridos; en altas concentraciones puede ser venenoso. Otros nombres con los que se conoce al H₂S son: ácido hidrosulfúrico, gas de alcantarilla y sulfuro de hidrógeno. Generalmente se puede detectar a bajas concentraciones en el aire, del orden de 0.2 a 0.7 ppb (partes por billón) (Nagata et al., 1990; Woodfield and Hall, 1993), sin embargo, en altas concentraciones, una persona puede perder la capacidad para percibirlo, lo que lo hace más peligroso.

La exposición personal al H₂S se da principalmente por medio de la respiración, sin embargo también es posible que ingrese al cuerpo a través de la piel. Cuando una persona respira aire que contiene H₂S el gas pasa a la corriente sanguínea y es distribuido a través de todo el cuerpo, donde es transformado y eliminado en la orina.

La exposición a niveles bajos de H₂S puede producir irritación de los ojos, la nariz o la garganta. También puede provocar dificultades respiratorias en personas asmáticas. Exposiciones breves a concentraciones altas de H₂S (mayores de 500 ppm) puede causar pérdida del conocimiento y posiblemente la muerte. En la mayoría de los casos, las personas que pierden el conocimiento parecen recuperarse sin sufrir otros efectos. Sin embargo, algunas personas parecen sufrir efectos permanentes o a largo plazo tales como dolor de cabeza, incapacidad para concentrarse y alteraciones de la memoria y la función motora (Fuente: Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades, ATSDR).

Límites máximos permisibles para H₂S

A) Límites máximos permisibles para ambiente laboral

A nivel Nacional, no existen límites máximos permisibles para H₂S en ambiente laboral, debido a lo anterior se presenta un análisis de los mismos a nivel Internacional. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA, por sus siglas en inglés) ha establecido un límite máximo permisible de 20 ppm para ambiente ocupacional (laboral). En mismo sentido, el Instituto Nacional para Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de los Estados Unidos, recomienda un límite máximo de exposición de 10 ppm por no más de 10 minutos, mientras que en Japón, quienes cuentan con una Ley para el Control de Olores Ofensivos, tienen un rango de concentración máxima permisible para H₂S en ambiente laboral de 0.2 ppm a los alrededores de la fuente de emisión.

B) Límites máximos permisibles para concentraciones ambientales

A nivel Nacional, no existen límites máximos permisibles para H₂S en aire ambiente, debido a lo anterior se presenta un análisis de los mismos a nivel Internacional.

Tabla 1. Límites Internacionales sobre H₂S

Agencia	Descripción	Parámetro	Referencia
Arizona	24 horas	.027 ppm	Arizona DEQ 2005
California	1 hora	.03 ppm	Cal EPA 2005
Delaware	1 hora	.03 ppm	Maine DEP 2005

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Descripción de la zona de estudio

Instalación de la UM de monitoreo atmosférico

Como parte de las actividades de la agenda del POFA, se determinó la necesidad de instalar la UM antes y después de la entrada en funcionamiento de la planta de tratamiento de la CEA, a fin de determinar la influencia de dicha instalación sobre las concentraciones de contaminantes como el ácido sulfhídrico.

Primera etapa: **16 de diciembre de 2011 al 7 de marzo de 2012**

Sitio de ubicación: **Dentro de la planta de tratamiento de la CEA, Municipio de Juanacatlán, Jalisco**

Segunda etapa: **Periodo del 7 de marzo al 24 de abril de 2012**

Sitio de ubicación: **Plaza principal, Municipio de El Salto Jalisco**

En la Figura 1 se muestra el radio de influencia directa de 2 Km, desde la ubicación de la UM hasta la cabecera Municipal de Juanacatlán (etapa 1 de monitoreo). En la Figura 2 se muestra la ubicación de la unidad móvil con más detalle dentro de las instalaciones de la planta de tratamiento de la CEA.



Figura 1. Radio de influencia directa de la UM dentro de la zona de estudio durante la etapa 1 de monitoreo en Juanacatlán

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulhídrico en el POFA



Figura 2. Ubicación Física de la UM (planta de tratamiento de la CEA, Juanacatlán)



Figura 3. Distancia entre la ubicación física de la UM en su etapa 2 en la plaza principal de El Salto, hasta la cascada del Río Santiago.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

En la Figura 3 de la página anterior se muestra el radio de influencia directa de 2 Km, desde la ubicación de la UM hasta el centro del Municipio de El Salto (etapa 2 de monitoreo). En la Figura 4 se muestra el punto donde en su momento se ubicó la UM, dentro de la plaza principal de El Salto.



Figura 4. Ubicación de la Unidad Móvil en su etapa 2 en la plaza principal de El Salto

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Descripción de la RAMAG

La ZMG ha presentado un acelerado ritmo de crecimiento de la población y se ha constituido en una región de intensa actividad industrial comercial, de turismo y cultura, que trae como consecuencia un aumento de las concentraciones de contaminantes. Se implementó a partir de 1993 la Red Automática de Monitoreo Atmosférico, siendo hasta noviembre de 1995 que se cuenta con información ininterrumpida.

Como se puede observar en la Figura 5 la RAMAG cuenta con 9 estaciones fijas de monitoreo y una unidad móvil, ubicadas en los Municipios de: Guadalajara (4), Tlaquepaque (1), Tonalá (1), Zapopan (2) y El Salto (1). Además, cuenta con seis pantallas informativas, localizadas en lugares de alto flujo vehicular y de población: Guadalajara (3), Tonalá (1), y Zapopan (2).

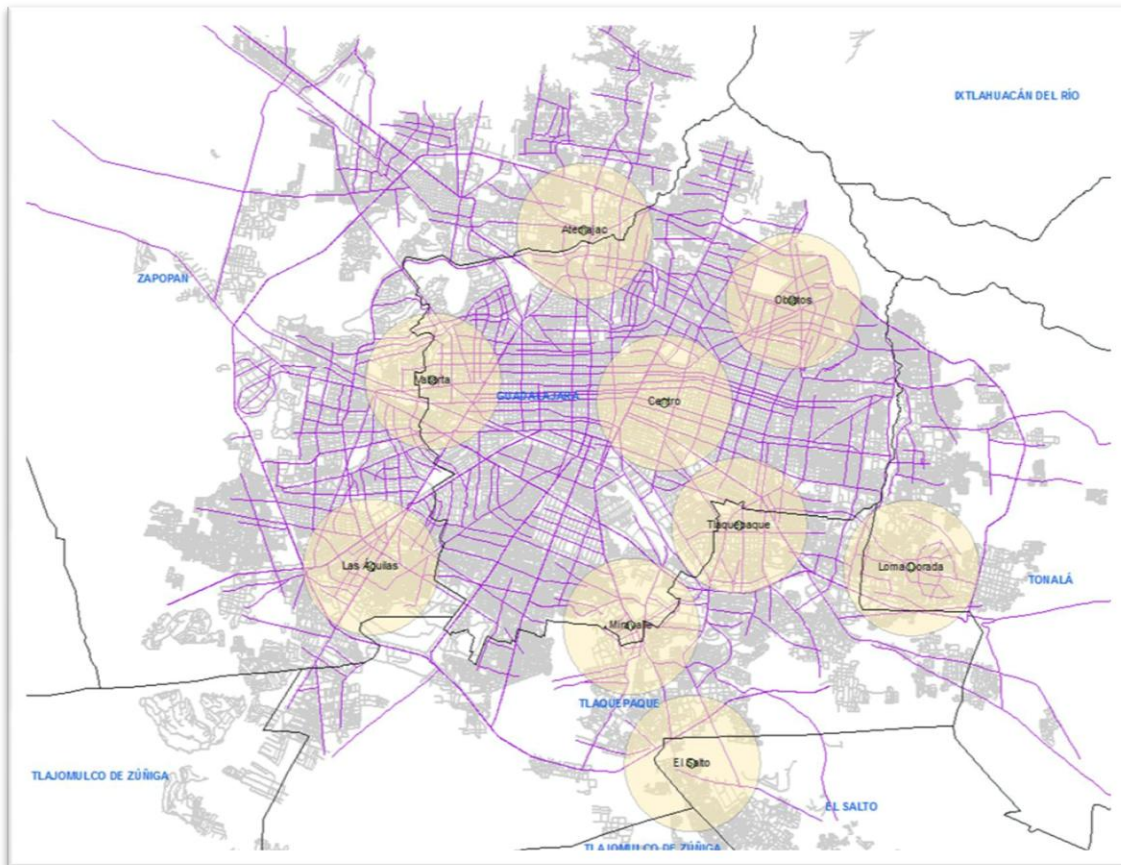


Figura 5. Ubicación de las estaciones de monitoreo de la ZMG

Las estaciones de monitoreo de la calidad del aire son casetas cerradas que contienen analizadores para la medición de cinco diferentes contaminantes, sensores meteorológicos y sistemas para la adquisición y manejo de datos. Funcionan de manera continua y automática y su operación se supervisa desde un centro de cómputo. Cada una de las estaciones cuenta con equipos para el análisis de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), bióxido de azufre (SO₂), ozono (O₃), partículas menores a 10 micras (PM₁₀) y partículas menores a 2.5 micras (PM_{2.5}). En todas las estaciones se miden las siguientes variables meteorológicas: velocidad, dirección de viento, humedad relativa y temperatura, salvo en la estación Las Pintas, en el Municipio de El Salto, que cuenta con tres

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

sensores meteorológicos adicionales de presión barométrica, precipitación pluvial y radiación solar. En la Tabla 2, se muestran los contaminantes y parámetros meteorológicos que miden las estaciones.

Tabla 2. Contaminantes y parámetros meteorológicos en las estaciones de monitoreo

Contaminante	Parámetros Meteorológicos
Ozono (O ₃)	Velocidad del Viento (WSP)
Bióxido de Nitrógeno (NO ₂)	Dirección del Viento (WDR)
Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	Temperatura (TMP)
Monóxido de Carbono (CO)	Humedad Relativa (RH)
Bióxido de Azufre (SO ₂)	Radiación Solar (<i>solamente en la Estación El Salto</i>)
Partículas menores a 10 micras (PM ₁₀)	Precipitación (<i>solamente en la Estación El Salto</i>)

Para su funcionamiento, la red cuenta con un centro de control, donde se recibe y concentra la información de los analizadores y sensores ubicados en cada estación de monitoreo, desde donde se emiten los reportes de calidad del aire dirigidos a la población, medios de comunicación e instituciones gubernamentales.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Descripción de la UM de monitoreo atmosférico

A partir de junio de 2009, como parte del proyecto de fortalecimiento de la RAMAG y con el fin de ampliar la cobertura del monitoreo atmosférico al interior del estado, se adquirió una UM.



Figura 6. UM de monitoreo de SEMADES.

La UM es una cabina cerrada y refrigerada, que funciona de manera automática. Está instalada sobre un chasis de 3.5 toneladas, lo que le permite desplazarse casi a cualquier punto que se requiera monitorear. Cuenta con analizadores de NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀ y opcionalmente PM_{2.5}, así como sensores meteorológicos de velocidad del viento (WSP), dirección del viento (WDR), temperatura, humedad relativa, radiación solar, precipitación y presión barométrica.

Con la operación de la UM se realizan campañas de monitoreo atmosférico de puntos específicos, estableciendo posibles correlaciones entre las mediciones obtenidas y las fuentes contaminantes circundantes, ya sean fijas o móviles, como obra públicas, industrias, etc.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Descripción del estudio

Objetivo general

Medir la concentración de contaminantes criterio y ácido sulfhídrico en los Municipios de Juanacatlán y El Salto, Jalisco, a través de la UM de monitoreo atmosférico.

Objetivos específicos

- Cuantificar y dar a conocer a las autoridades Municipales, la concentración de contaminantes criterio en los Municipios de Juanacatlán y El Salto; en base a los resultados obtenidos, evaluar el cumplimiento conforme a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.
- Cuantificar y dar a conocer a las autoridades competentes, la concentración de ácido sulfhídrico en los Municipios de Juanacatlán y El Salto; en base a los resultados obtenidos, comparar con los límites máximos establecidos a nivel internacional para aire ambiente.
- Comparar los niveles de concentración de ácido sulfhídrico “antes” y “después” de la instalación de la planta de tratamiento de “El Ahogado” de la CEA

Instalación de la Unidad Móvil

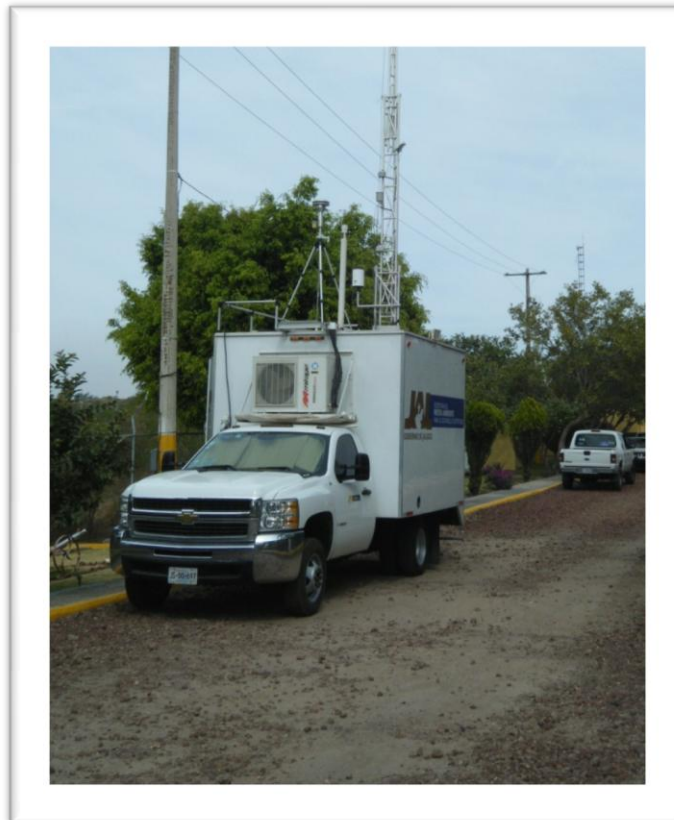


Figura 7. Instalación de la UM en la planta de tratamiento de agua de la CEA de Juanacatlán.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados del monitoreo de las concentraciones ambientales de H₂S en cada una de las etapas.

Resultados de ácido sulfhídrico etapa 1: Juanacatlán

Tabla 3. Resultados generales de H₂S en Juanacatlán

Fecha	Promedio diario H ₂ S	Máximo diario H ₂ S
17/12/2011	0.121	0.630
18/12/2011	0.165	0.655
19/12/2011	0.262	1.107
20/12/2011	0.173	0.527
21/12/2011	0.187	0.561
22/12/2011	0.093	0.430
23/12/2011	0.116	0.395
24/12/2011	0.086	0.219
25/12/2011	0.046	0.152
26/12/2011	0.126	0.822
27/12/2011	0.118	0.633
28/12/2011	0.109	0.375
29/12/2011	0.104	0.331
30/12/2011	0.147	0.413
31/12/2011	0.174	0.444
01/01/2012	0.148	0.487
02/01/2012	0.062	0.185
03/01/2012	0.093	0.388
04/01/2012	0.151	0.473
05/01/2012	0.223	0.820
06/01/2012	0.170	0.557
07/01/2012	0.261	1.295
08/01/2012	0.265	0.763
09/01/2012	0.215	0.735
10/01/2012	0.311	1.500
11/01/2012	0.333	1.010
12/01/2012	0.477	2.080
13/01/2012	0.271	0.895
14/01/2012	0.397	1.250
15/01/2012	0.325	1.600
16/01/2012	0.372	2.633
17/01/2012	0.557	5.790
18/01/2012	0.286	1.640

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

19/01/2012	0.155	0.445
20/01/2012	0.118	0.415
21/01/2012	0.128	0.559
22/01/2012	0.140	0.970
23/01/2012	0.174	0.985
24/01/2012	0.115	0.956
25/01/2012	0.122	0.480
26/01/2012	0.135	1.186
28/01/2012	0.039	0.128
29/01/2012	0.082	0.520
30/01/2012	0.267	1.353
02/02/2012	0.060	0.421
03/02/2012	0.070	0.500
04/02/2012	0.107	1.132
05/02/2012	0.063	0.229
06/02/2012	0.109	1.174
07/02/2012	0.081	0.773
08/02/2012	0.033	0.095
09/02/2012	0.047	0.123
10/02/2012	0.091	1.673
11/02/2012	0.019	0.116
12/02/2012	0.080	1.713
13/02/2012	0.003	0.027
14/02/2012	0.010	0.093
15/02/2012	0.010	0.050
16/02/2012	0.077	1.101
17/02/2012	0.040	0.264
18/02/2012	0.277	2.100
19/02/2012	0.092	0.230
20/02/2012	0.070	0.554
21/02/2012	0.026	0.098
22/02/2012	0.082	1.169
23/02/2012	0.042	0.150
24/02/2012	0.117	1.140
25/02/2012	0.111	0.590
26/02/2012	0.123	0.555
27/02/2012	0.143	1.100
28/02/2012	0.091	0.410
29/02/2012	0.070	0.365
01/03/2012	0.105	1.187
02/03/2012	0.143	1.202
03/03/2012	0.187	0.575

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

04/03/2012	0.169	1.673
05/03/2012	0.267	1.363
06/03/2012	0.160	0.705
07/03/2012	0.038	0.082

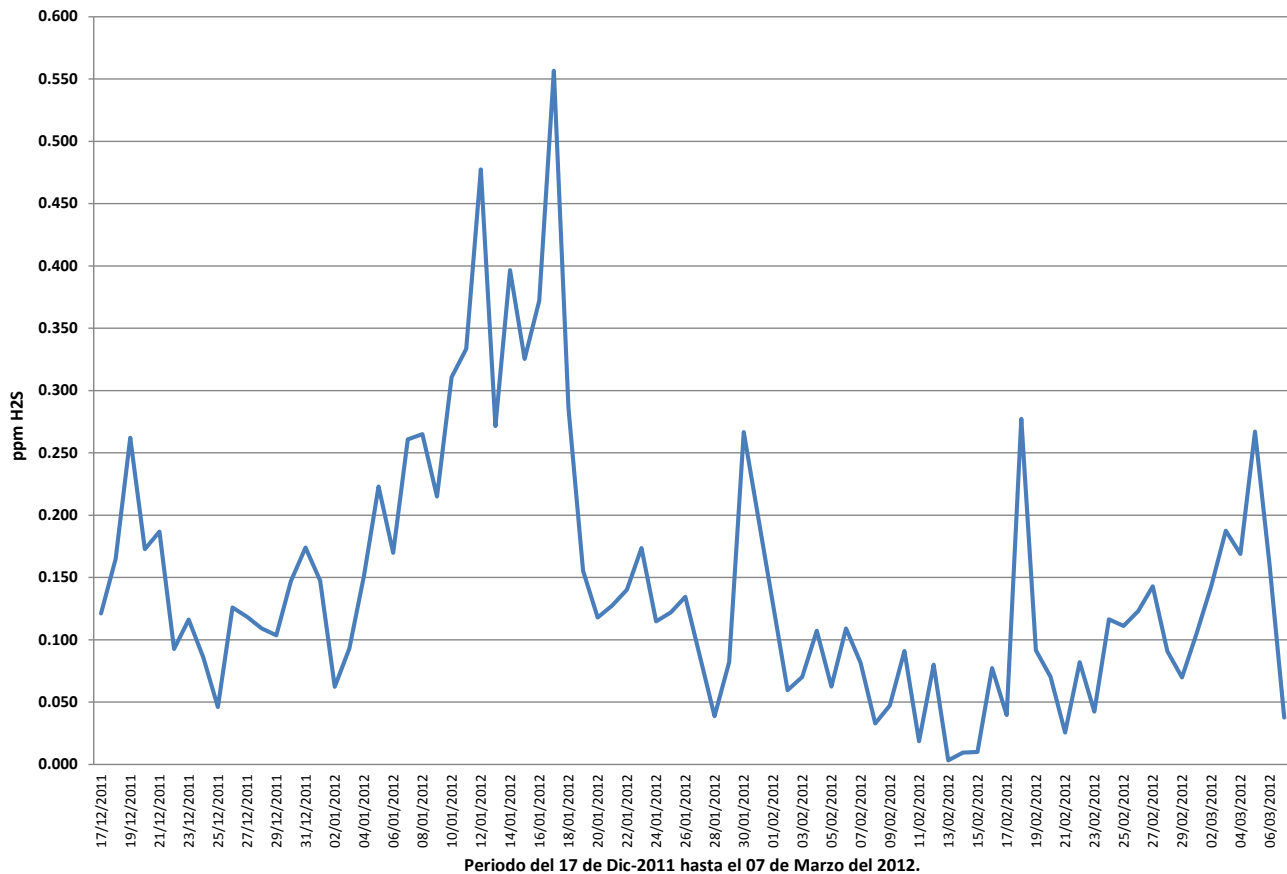


Figura 8. Tendencia del comportamiento promedio diario de H₂S durante la primera etapa de muestreo en la planta de tratamiento de la CEA en Juanacatlán

En la Figura 8 se observa que la concentración promedio diaria de H₂S durante la primera etapa: Juanacatlán, estuvo en un rango de .003 a .557 ppm, presentándose el valor promedio máximo el día 16 de Enero de 2012 y el valor promedio mínimo el día 13 de febrero del 2012.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

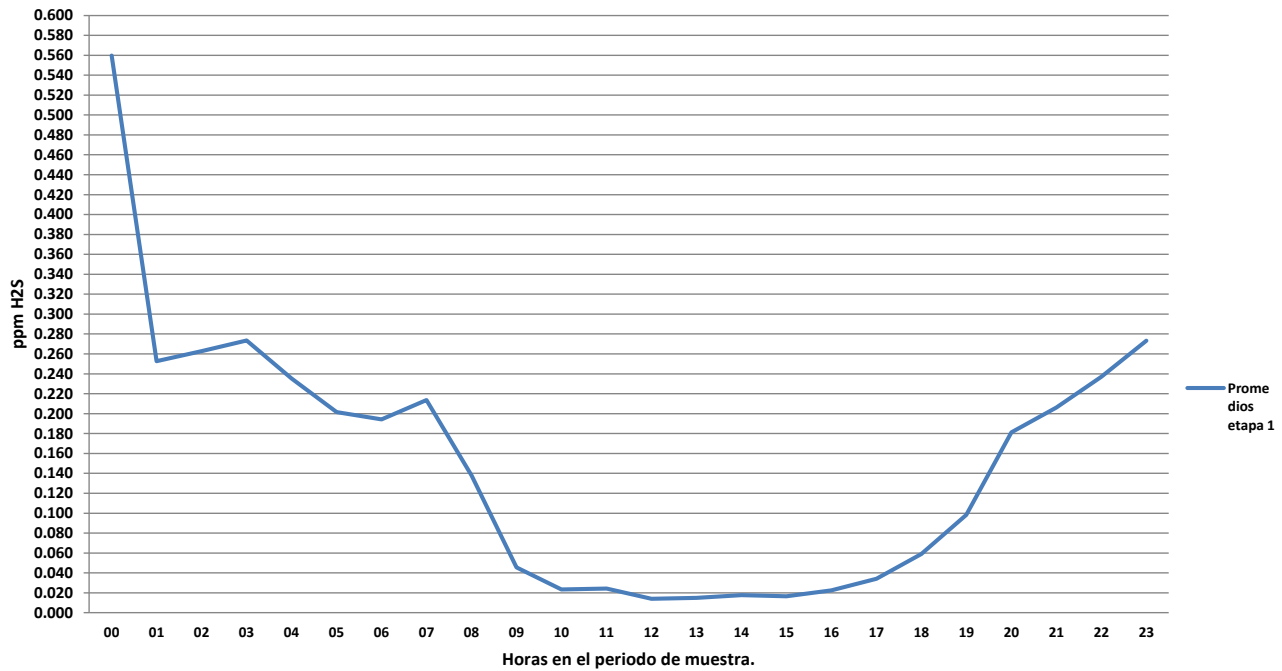


Figura 9. Comportamiento del promedio horario de H2S durante la primera etapa

En la Figura 9 se observa que la concentración promedio horaria de H2S durante la primera etapa: Juanacatlán, estuvo en un rango de .014 a .560 ppm, presentándose el valor máximo a la hora 12:00 a.m. y el valor mínimo a la hora 12:00 p.m.

Cabe mencionar que durante la primera etapa se puede percibir un comportamiento más alto del contaminante debido a que la ubicación de la UM fue directamente en la fuente emisora (Cascada del Río Santiago).

Resultados de ácido sulfhídrico etapa 2: Plaza principal de El Salto

Tabla 4. Resultados generales de H2S en El Salto

Fecha	Promedio diario H2S	Máximo diario H2S
09/03/2012	0.007	0.027
10/03/2012	0.040	0.205
12/03/2012	0.003	0.014
13/03/2012	0.007	0.024
14/03/2012	0.006	0.018
15/03/2012	0.008	0.033
16/03/2012	0.010	0.059
17/03/2012	0.004	0.021
18/03/2012	0.004	0.018
19/03/2012	0.004	0.025

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

20/03/2012	0.003	0.008
21/03/2012	0.002	0.005
22/03/2012	0.002	0.005
23/03/2012	0.004	0.032
24/03/2012	0.002	0.006
25/03/2012	0.002	0.010
26/03/2012	0.004	0.025
27/03/2012	0.002	0.004
28/03/2012	0.003	0.011
29/03/2012	0.004	0.027
30/03/2012	0.005	0.017
31/03/2012	0.006	0.041
01/04/2012	0.011	0.077
02/04/2012	0.007	0.023
03/04/2012	0.006	0.021
04/04/2012	0.009	0.044
05/04/2012	0.005	0.029
06/04/2012	0.005	0.033
07/04/2012	0.004	0.016
08/04/2012	0.004	0.025
09/04/2012	0.003	0.013
10/04/2012	0.005	0.034
11/04/2012	0.003	0.013
12/04/2012	0.003	0.012
13/04/2012	0.003	0.017
14/04/2012	0.002	0.007
15/04/2012	0.002	0.004
16/04/2012	0.002	0.007
17/04/2012	0.002	0.005
18/04/2012	0.001	0.006
19/04/2012	0.004	0.013
20/04/2012	0.003	0.008
21/04/2012	0.003	0.006
22/04/2012	0.002	0.006
23/04/2012	0.001	0.005
24/04/2012	0.001	0.007
25/04/2012	0.001	0.003

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

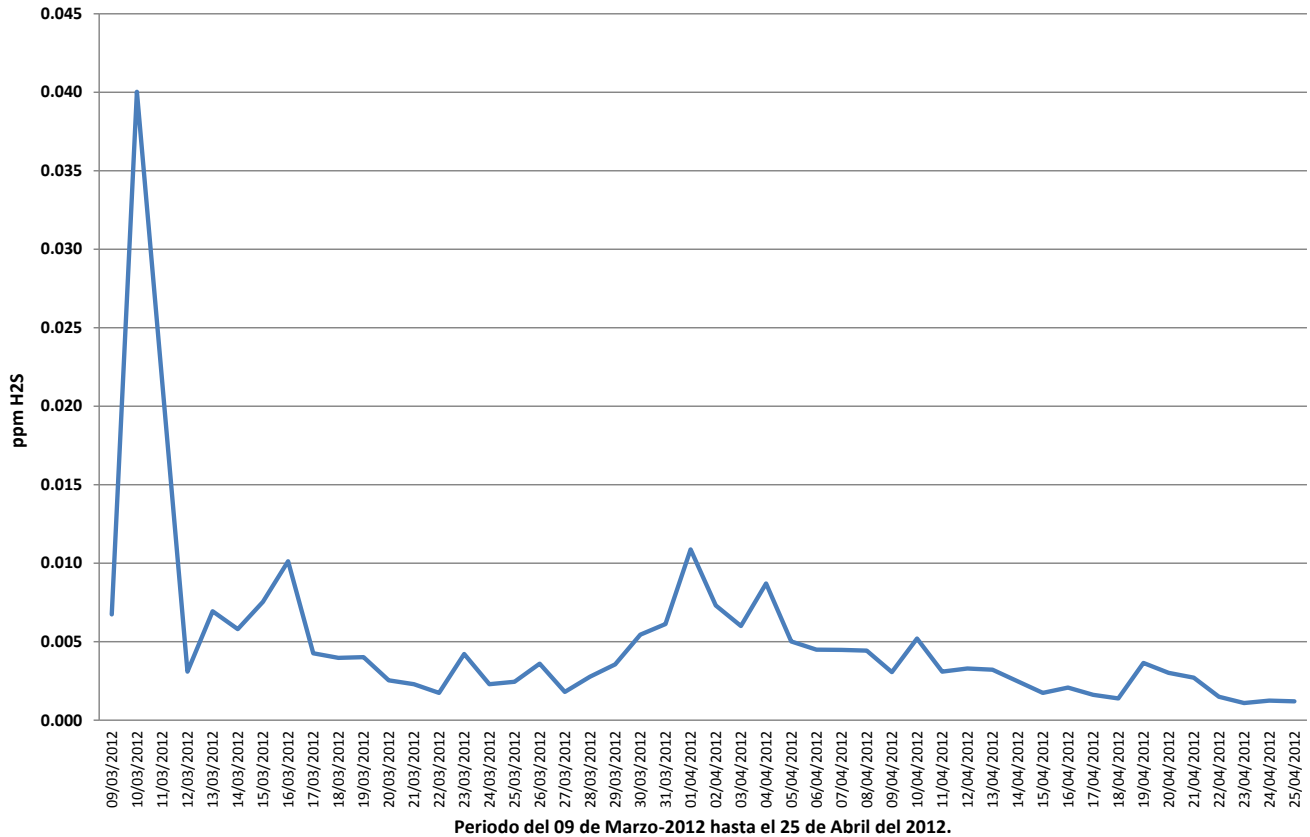


Figura 10. Tendencia del comportamiento promedio diario de H₂S durante la segunda etapa de muestreo en la plaza principal de El Salto

Los rangos de H₂S muestreados durante la segunda etapa en el municipio de El Salto estuvieron en un rango que comprende los .002 ppm hasta los .040 ppm.

En la Figura 10 se observa que la concentración promedio diaria de H₂S durante la segunda etapa: El Salto, estuvo en un rango de .003 a .040 ppm, presentándose el valor promedio máximo el día 10 de marzo de 2012 y el valor promedio mínimo el día 18 de abril del 2012.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

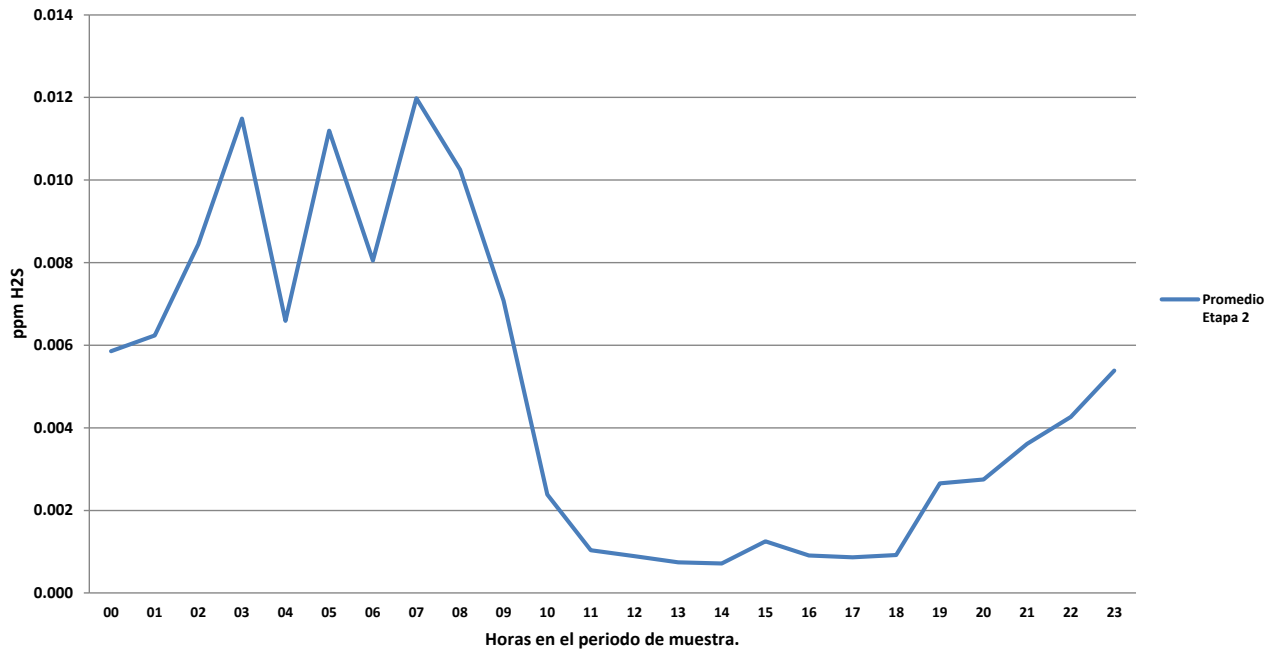


Figura 11. Tendencia del comportamiento horario diario del contaminante (H2S) durante la segunda etapa

Se puede observar como el comportamiento horario del contaminante en la segunda etapa tiene un comportamiento similar que el de la primera la tendencia de aumentar durante las primeras horas del día (madrugada) así como en la tarde noche y este mismo se va disminuyendo en las horas principales de actividad que comprenden desde las 09:00 hrs. A.M. hasta las 05:00 hrs. P.M.

Cabe mencionar que durante la segunda etapa se puede percibir un comportamiento más bajo del contaminante debido a la ubicación de la unidad de medición era más alejada de la fuente emisora (Rio Santiago).

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Resultados de contaminantes criterio etapa 1: Juanacatlán

En la tabla 5 se muestra un concentrado de información donde podemos observar el número de días muestreados por contaminante, el número de días fuera de norma y el nivel IMECA máximo registrado, entre otros.

Tabla 5. Tabla general de resultados de calidad del aire (IMECA) primer etapa, Juanacatlán.

Primera Etapa – Juanacatlán				
Periodo del 16 de diciembre de 2011 al 7 de marzo de 2012				
Contaminante	Días muestreados	Días con valores > 100 IMECA	% días >100 IMECA	IMECA máximo registrado
O ₃	90	1	1 %	114
NO ₂	91	0	0 %	24
SO ₂	87	0	0 %	3
CO	91	0	0 %	28
PM ₁₀	91	0	0 %	97

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Resultados de contaminantes criterio etapa 2: El Salto

Tabla 6. Tabla general de resultados de calidad del aire (IMECA) segunda etapa, El Salto.

Segunda Etapa – El Salto, Jal				
Periodo del 7 de Marzo al 24 de Abril de 2012				
Contaminante	Días muestreados	Días con valores > 100 IMECA	% días >100 IMECA	IMECA máximo registrado
O ₃	48	0	0 %	91
NO ₂	48	0	0 %	18
SO ₂	48	0	0 %	5
CO	48	0	0 %	23
PM ₁₀	48	0	0 %	74

Análisis Meteorológico

Análisis meteorológico etapa1: Juanacatlán

El análisis meteorológico considera las siguientes variables: temperatura, humedad relativa y velocidad de viento. A continuación se muestran las graficas y se anexan las tablas que describen los valores de temperatura máxima, mínima y promedio, humedad relativa máxima, mínima y promedio, así como la de velocidad del viento máxima y mínima.

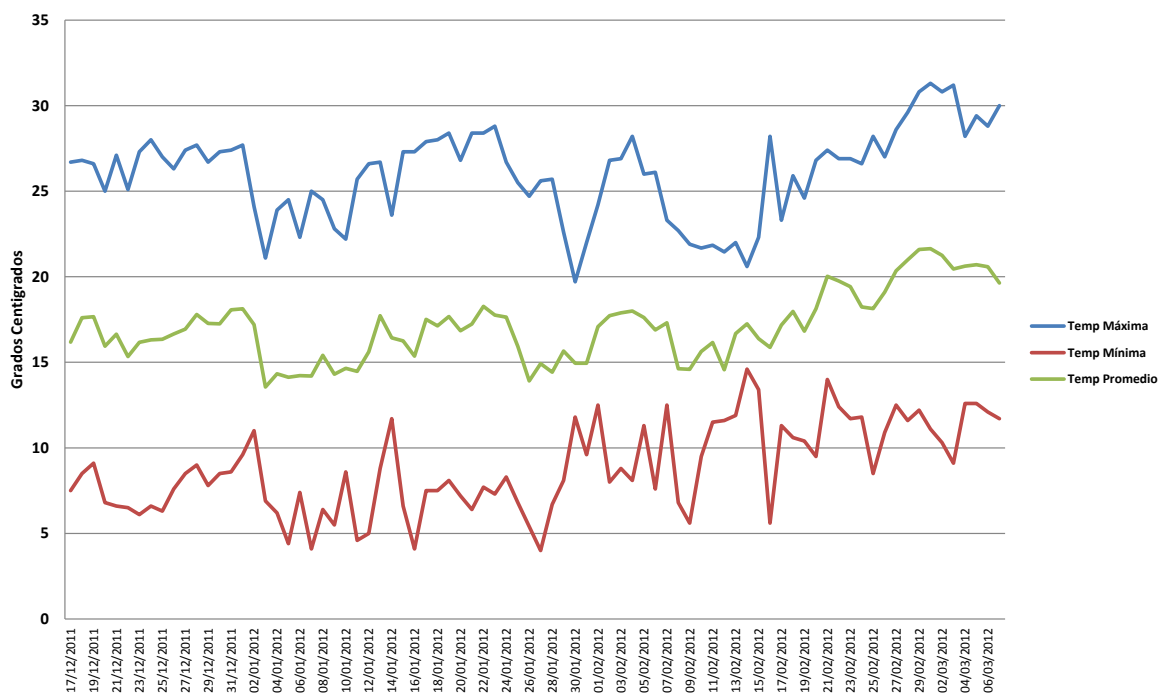


Figura 12. Tendencia de las temperaturas durante el periodo del 17 de Diciembre de 2011 hasta el 06 de Marzo de 2012, Juanacatlán

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulhídrico en el POFA

Los valores de temperatura durante el periodo del 17 de Diciembre 2011 al 06 de Marzo 2012, estuvieron en un rango de 4°C a 31°C.

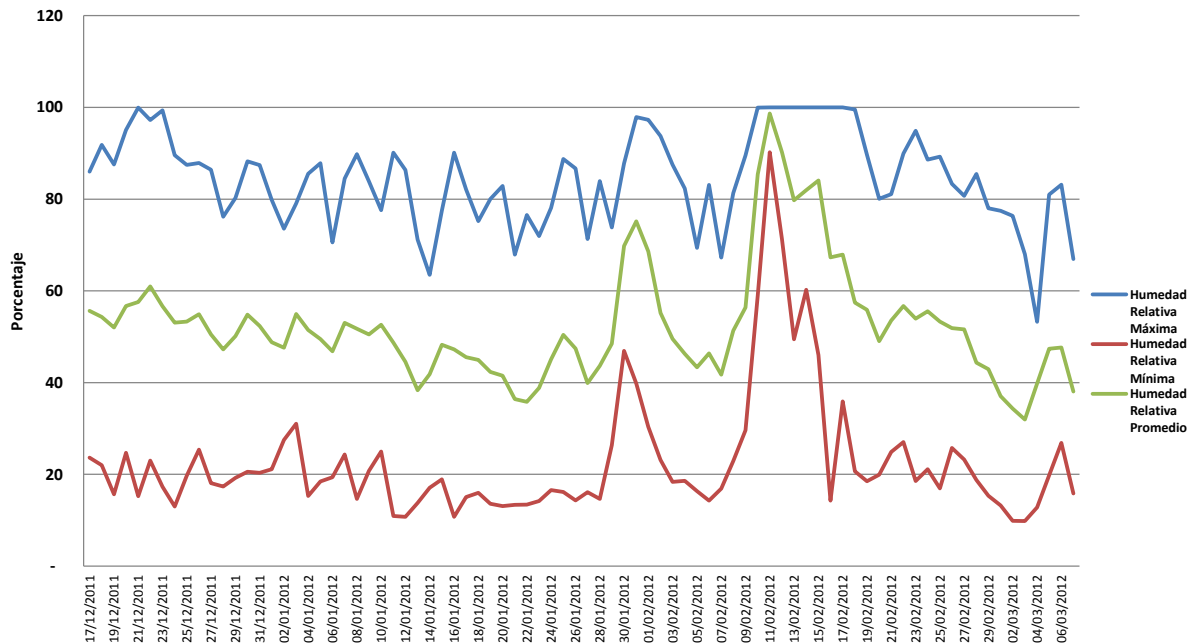


Figura 12. Tendencia de la humedad relativa durante el periodo del 17 de diciembre de 2011 hasta el 06 de marzo de 2012, Juanacatlán

Los valores de humedad relativa durante el periodo del 17 de diciembre 2011 al 06 de marzo 2012, estuvieron en un rango de 14% a 100 %.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulphídrico en el POFA

Análisis meteorológico etapa 2: El Salto

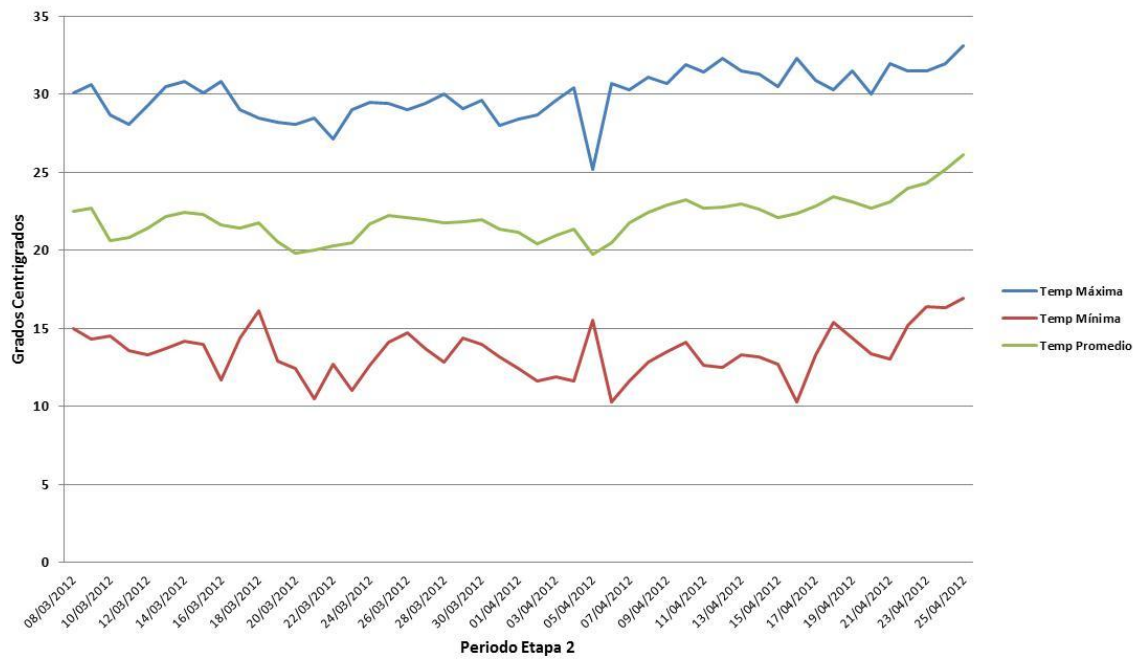


Figura 13. Tendencia de las temperaturas durante el periodo del 09 de marzo hasta el 25 de abril 2012, El Salto

Los valores de temperatura durante el periodo del 09 de marzo al 25 de Abril 2012, estuvieron en un rango de 10°C a 31°C.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulhídrico en el POFA

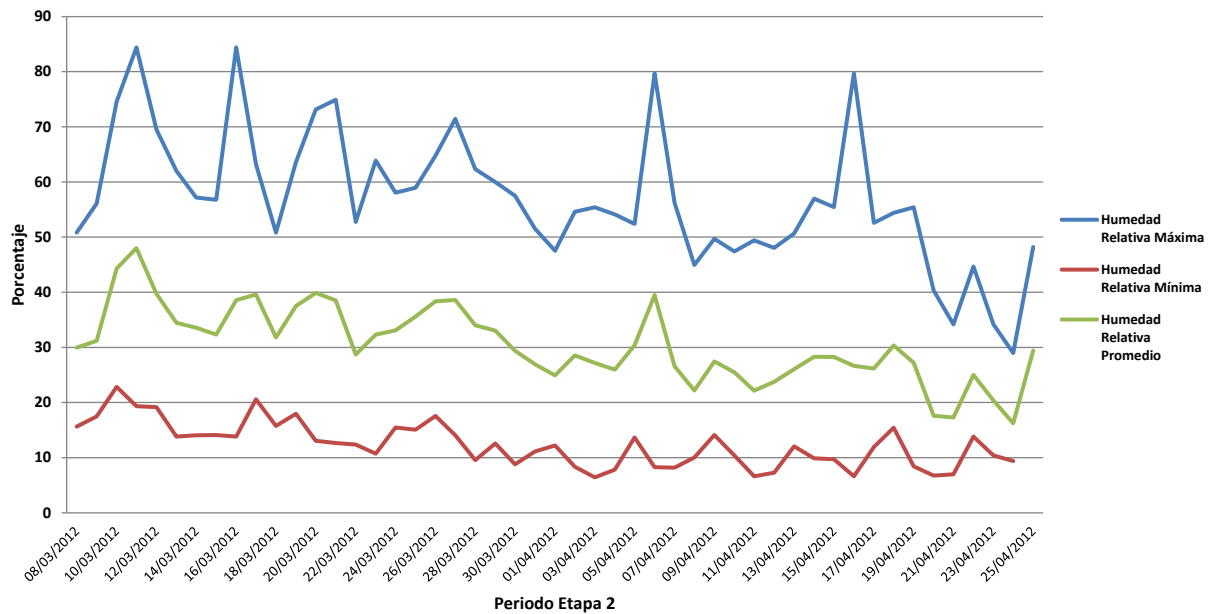


Figura 14. Tendencia de la humedad relativa durante el periodo del 09 de marzo hasta el 25 de abril de 2012, El Salto

Los valores de humedad relativa durante el periodo del 09 de marzo al 25 de abril 2012, estuvieron en un rango de 9% a 85 %.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Análisis de calidad del aire

El análisis considera 5 contaminantes criterio, de los cuales solo el ozono superó el límite máximo permisible establecido en las NOM de calidad del aire.

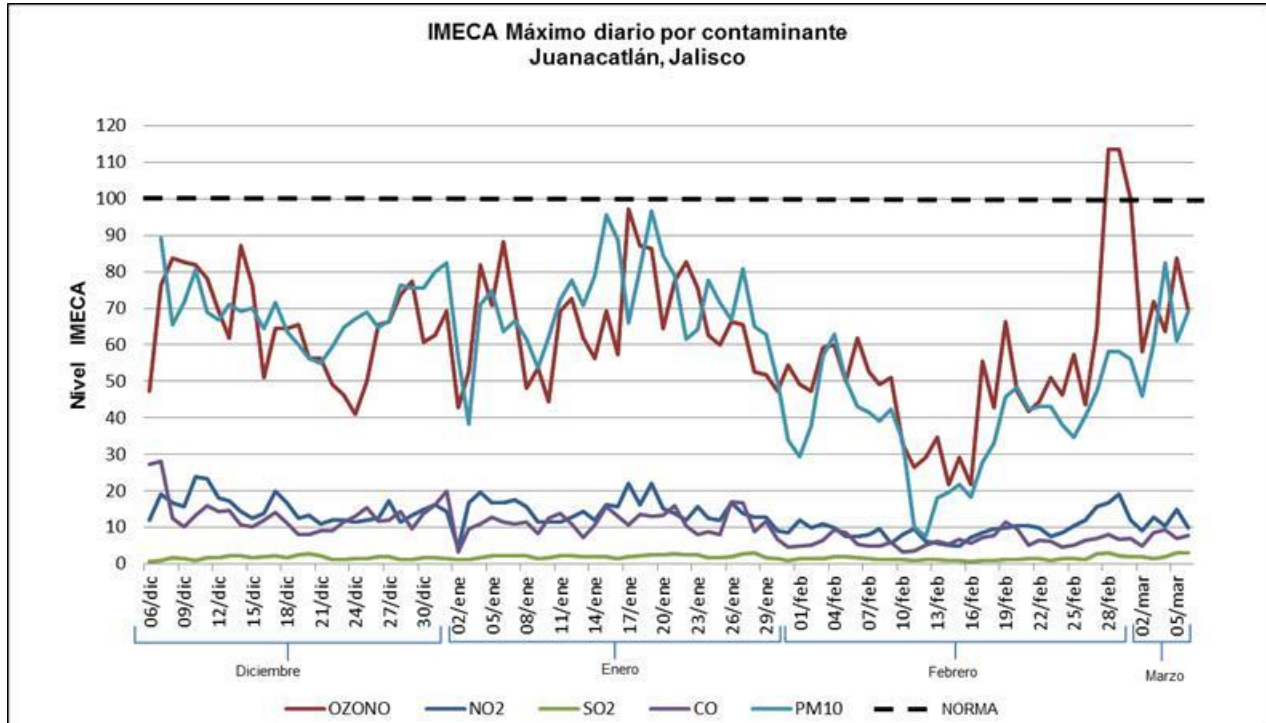


Figura 15. IMECA máximo diario para todos los contaminantes, en el municipio de Juanacatlán

La figura 15 muestra los niveles IMECA máximos registrados por contaminante en todo el periodo. Para el caso del O3 se aprecia como es el único que rebasó la norma por un día (1%), de un total de 90 días muestreados. Las partículas mostraron un comportamiento similar sin llegar a rebasar la norma en todo el periodo. En el resto de los contaminantes los niveles permanecieron por debajo de las NOM establecidas.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

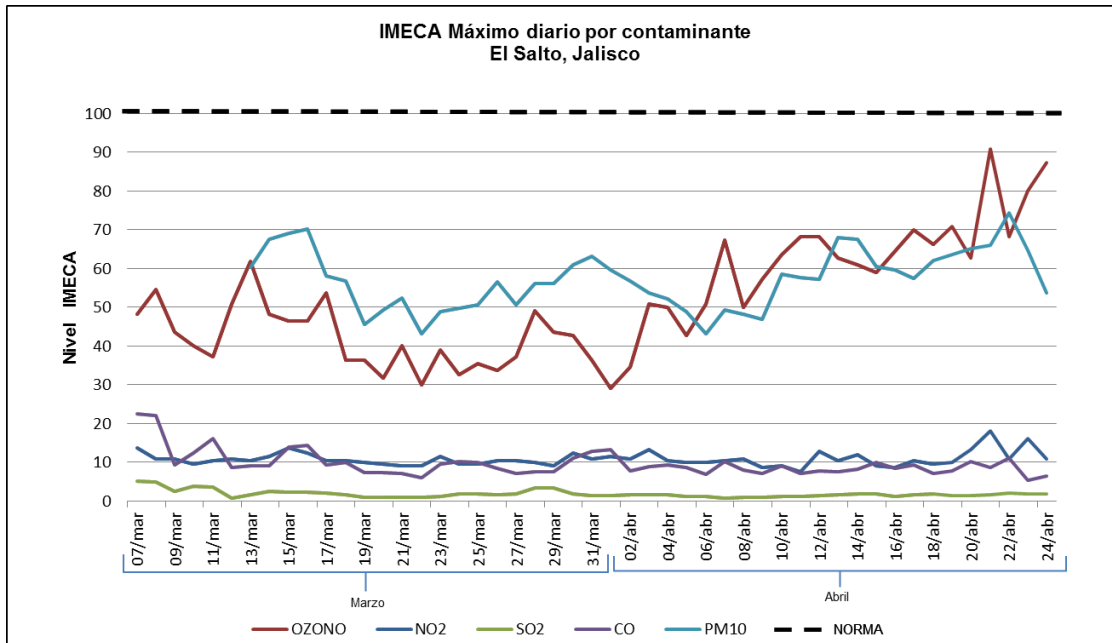


Figura 16. IMECA máximo diario para todos los contaminantes, El Salto.

La Figura 16 muestra los niveles IMECA máximos registrados por contaminante en todo el periodo. Se puede apreciar que los niveles permanecieron por debajo de las NOM establecidas, siendo el O3 y las PM10 los contaminantes que presentaron los niveles más altos sin llegar a rebasar la norma.

Conclusiones y recomendaciones

- Las concentraciones de H₂S en la primera etapa de monitoreo en la planta de tratamiento de la CEA en Juanacatlán (antes de la puesta en marcha de la planta de tratamiento de “El Ahogado”), estuvieron en un rango de .003 a .557 ppm para el promedio diario y de .027 a 5.79 ppm para el máximo diario. Lo anterior durante el periodo 16/diciembre/2011 al 7/marzo/2012.
- Las concentraciones de H₂S en la segunda etapa de monitoreo en la plaza principal de El Salto (después de la puesta en marcha de la planta de tratamiento de “El Ahogado”), estuvieron en un rango de .0001 a .04 ppm para el promedio diario y de .003 a .205 ppm para el máximo diario. Lo anterior durante el periodo 7/marzo/2012 al 24/abril/ 2012.
- Las concentraciones encontradas en la primera etapa de monitoreo, antes de la puesta en marcha de la planta de tratamiento de “El Ahogado” de la CEA, son significativamente mayores que las reportadas en la segunda etapa, posterior a la puesta en funcionamiento de la planta de tratamiento de agua antes mencionada.
- Las concentraciones de contaminantes criterio que se midieron durante las dos etapas no rebasan los límites máximos permisibles para contaminantes criterio establecidos en las NOM en la materia. Solo el 1% del total de los días muestreados se superaron estos valores para el contaminante ozono.
- La concentración de H₂S muestran una reducción inversamente proporcional con la distancia del punto conocido como la Cascada de El Salto de Juanacatlán, es decir, la concentración del contaminante tiende a reducirse drásticamente conforme se aleja de este punto.
- Debido a que no existe una NOM que establezca un límite máximo permisible en aire ambiente para H₂S, es necesario que se lleven a cabo las acciones y estudios necesarios para desarrollar una Norma Ambiental Estatal en la materia, coordinada por la Secretaría de Salud de Jalisco.
- Se recomienda llevar a cabo un monitoreo permanente de este contaminante empleando equipo de medición continua en uno o más puntos ubicados dentro del POFA, a fin de determinar el comportamiento estacional del contaminante y su interacción con las condiciones meteorológicas, principalmente los patrones de vientos, la humedad relativa y la temperatura.
- Se recomienda que con base en los resultados obtenidos en este Estudio, las Autoridades Municipales del Polígono de Fragilidad Ambiental en torno a la Cuenca de El Ahogado y El Salto de Juanacatlán (POFA), apoyen la implementación de las acciones establecidas en la

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

agenda del polígono, a fin de reducir la generación de H₂S al ambiente y las posibles afectaciones a la salud de la población local.

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

Anexo1: Tablas meteorológicas

Tabla de meteorología primera etapa: Juanacatlán

DIA	Temp Máxima	Temp Mínima	Temp Promedio	Humedad Relativa Máxima	Humedad Relativa Mínima	Humedad Relativa Promedio	Velocidad Máxima	Velocidad Mínima
17/12/2011	27	8	16	86	24	56	1.3	0.3
18/12/2011	27	9	18	92	22	54	1.2	0.2
19/12/2011	27	9	18	88	16	52	3.6	0.2
20/12/2011	25	7	16	95	25	57	2	0.2
21/12/2011	27	7	17	100	15	58	3.6	0.1
22/12/2011	25	7	15	97	23	61	1.9	0.1
23/12/2011	27	6	16	99	17	57	2	0.1
24/12/2011	28	7	16	90	13	53	2.4	0.2
25/12/2011	27	6	16	87	20	53	1.9	0.2
26/12/2011	26	8	17	88	25	55	3.3	0.2
27/12/2011	27	9	17	86	18	50	2.2	0.1
28/12/2011	28	9	18	76	17	47	3.2	0.2
29/12/2011	27	8	17	80	19	50	2.2	0.3
30/12/2011	27	9	17	88	21	55	1.6	0.3
31/12/2011	27	9	18	87	20	52	1.6	0.1
01/01/2012	28	10	18	80	21	49	4.1	0.2
02/01/2012	24	11	17	74	28	48	3.2	0.7
03/01/2012	21	7	14	79	31	55	2.5	0.2
04/01/2012	24	6	14	86	15	51	1.6	0.2
05/01/2012	25	4	14	88	18	49	2	0.2
06/01/2012	22	7	14	71	19	47	2.4	0.1
07/01/2012	25	4	14	84	24	53	1.9	0.1
08/01/2012	25	6	15	90	15	52	2.3	0.2
09/01/2012	23	6	14	84	21	51	2.1	0.3
10/01/2012	22	9	15	78	25	53	1.7	0.1
11/01/2012	26	5	14	90	11	49	2.1	0.1
12/01/2012	27	5	16	86	11	45	2	0.1
13/01/2012	27	9	18	71	14	38	2.7	0.3
14/01/2012	24	12	16	64	17	42	2.2	0.1
15/01/2012	27	7	16	78	19	48	1.7	0.1
16/01/2012	27	4	15	90	11	47	2.7	0.1
17/01/2012	28	8	18	82	15	46	1.6	0.1
18/01/2012	28	8	17	75	16	45	1.7	0.2
19/01/2012	28	8	18	80	14	42	2.6	0.1
20/01/2012	27	7	17	83	13	42	3.2	0.1
21/01/2012	28	6	17	68	13	36	2.5	0.1
22/01/2012	28	8	18	77	13	36	2.1	0.1
23/01/2012	29	7	18	72	14	39	1.6	0.2

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

24/01/2012	27	8	18	78	17	45	4	0.2
25/01/2012	26	7	16	89	16	50	5.7	0.2
26/01/2012	25	5	14	87	14	47	2.3	0.2
27/01/2012	26	4	1	71	16	40	1.9	0.1
28/01/2012	26	7	7	84	15	15	2.2	0.1
29/01/2012	23	8	16	74	26	48	1.5	0.2
30/01/2012	20	12	15	88	47	70	2	0.1
31/01/2012	22	10	15	98	40	75	1.3	0.2
01/02/2012	24	13	17	97	30	69	1.3	0.2
02/02/2012	27	8	18	94	23	55	2.4	0.1
03/02/2012	27	9	18	87	18	50	2.6	0.1
04/02/2012	28	8	18	82	19	46	2.5	0.1
05/02/2012	26	11	18	69	16	43	2.5	0.2
06/02/2012	26	8	17	83	14	46	2.5	0.1
07/02/2012	23	13	17	67	17	42	2.1	0.3
08/02/2012	23	7	15	81	23	51	2.5	0.1
09/02/2012	22	6	14	90	30	56	3	0.2
10/02/2012	16	10	12	100	59	85	3	0.2
11/02/2012	14	12	13	100	90	99	2.8	0.4
12/02/2012	19	12	15	100	71	90	2	0.1
13/02/2012	22	12	17	100	49	80	2.2	0.2
14/02/2012	21	15	17	100	60	82	1.8	0.1
15/02/2012	22	13	16	100	46	84	2.8	0.3
16/02/2012	28	6	16	100	14	67	3	0.1
17/02/2012	23	11	17	100	36	68	3.2	0.2
18/02/2012	26	11	18	100	21	57	3.5	0.1
19/02/2012	25	10	17	90	19	56	3.4	0.2
20/02/2012	27	10	18	80	20	49	2.8	0.1
21/02/2012	27	14	20	81	25	54	2.6	0.2
22/02/2012	27	12	20	90	27	57	1.9	0.2
23/02/2012	27	12	19	95	19	54	4.2	0.2
24/02/2012	27	12	18	89	21	56	2.9	0.1
25/02/2012	28	9	18	89	17	53	3.5	0.2
26/02/2012	27	11	19	83	26	52	2.4	0.4
27/02/2012	29	13	1	81	23	52	2	0.2
28/02/2012	30	12	12	86	19	19	1.5	0.3
29/02/2012	31	12	22	78	15	43	1.6	0.1
01/03/2012	31	11	22	77	13	37	2	0.2
02/03/2012	31	10	21	76	10	34	3.5	0.1
03/03/2012	31	9	20	68	10	32	2.9	0.2
04/03/2012	28	13	21	53	13	29	2.4	0.5
05/03/2012	29	13	21	81	20	47	1.4	0.2

Reporte de Calidad del Aire y Ácido Sulfhídrico en el POFA

06/03/2012	29	12	21	83	27	48	2	0.2
07/03/2012	30	12	20	67	16	38	3.1	0.1