

2017

Gobierno del Estado de
Chiapas



Secretaria de Medio
Ambiente e Historia
Natural

INFORME PARCIAL DE RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE 2017, CHIAPAS MONITOREO DE LA ZONA METROPOLITANA DE TUXTLA GUTIÉRREZ

AGOSTO 2017

ANTECEDENTES

Cuando el aire tiene contaminantes en forma de partículas, gases o agentes biológicos, existe un potencial de efectos nocivos a la salud.

Uno de los grandes problemas que aquejan a la humanidad es la contaminación ambiental, vemos todos los días como el hombre indiscriminadamente contamina el medio ambiente principalmente los países centrales que no acatan acuerdos internacionales, ni tratados, más por el contrario si exigen a los países periféricos el fiel cumplimiento de estos acuerdos, si esto continua así de aquí a un tiempo no muy lejano estaremos lamentándonos de nuestra incapacidad para solucionar nuestros problemas ambientales y no poder evitar la destrucción de nuestro único hogar que es el planeta tierra.

La Dirección de Cambio Climático y Economía Ambiental adscrito a la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN) realizan monitoreos de la Calidad del Aire en los alrededores de la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG) durante la temporada de estiaje y quemas agrícolas, como parte de las atribuciones y responsabilidades presentes en la ley ambiental del estado de Chiapas, a fin de asegurar que la calidad del aire que se respira en la ZMTG es satisfactoria durante esta temporada.

Los datos registrados durante el monitoreo del año 2017 para la zona metropolitana de PM₁₀ (Partículas Menores a 10 micras) indican que la calidad del aire se mantuvieron días en general dentro del rango de buena calidad, presentándose principalmente dentro en los meses de marzo a mayo, época que se presentan incendios forestales y quemas agrícolas.

Del 22 de abril al 8 de junio, en la calidad del aire no se detectaron concentraciones altas debido a que se mantuvo en un rango de buena con un valor promedio de 39.9375 µg/m³.

Con respecto a los niveles de Ozono (O_3), se han obtenido concentraciones por debajo del límite máximo permisible. Para el 2017, se realizó el monitoreo del 22 de abril al 8 de junio del 2017 obteniéndose un valor máximo en una hora, de 101.7 ppb (96.615 IMECA) Encontrándose por arriba del valor máximo permisible de 95 ppb. Sin embargo, se observa una tendencia a incrementar los niveles de ozono con el aumento de las temperaturas y al incremento poblacional.

El monitoreo del 09 de mayo del 2017, en el promedio de cada 8 horas se obtuvo un valor máximo en una hora, de 86 ppb (60.2 IMECA) Encontrándose por arriba del valor máximo permisible de 70 ppb.

INTRODUCCION:

La calidad del aire es un elemento esencial para la salud y bienestar humano y de los ecosistemas. Diversos fenómenos naturales, tales como el vulcanismo y los incendios forestales o la erosión ocasionada por el viento, alteran dicha calidad al introducir un variado número de contaminantes. Pero la dimensión de esta contribución a la contaminación severa del aire que caracteriza, sobre todo, a las áreas urbanas altamente industrializadas y con una gran densidad vehicular, es menor en general comparada con la contribución de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, agrícolas o de otra índole.

Las partículas suspendidas, aeropartículas y aerosoles son algunos de los términos utilizados para nombrar a la mezcla de compuestos microscópicos o muy pequeños en forma de líquidos y sólidos suspendidos en el aire. Su origen es diverso, ya que pueden provenir de emisiones de vehículos automotores, plantas de generación eléctrica, procesos fotoquímicos, procesos mecánicos, el movimiento de la gente, el cocinar o el barrer.

El tamaño y su composición son quizás los parámetros más importantes que determinan su comportamiento, permanencia en la atmósfera, y sus efectos potenciales para el ambiente y la salud.

Sus efectos se han evaluado desde los inicios de la contaminación ocurridos a principios del siglo pasado en diversas ciudades del mundo; más recientemente se han estudiado utilizando la toxicología y la epidemiología ambiental, con el objeto de encontrar los mecanismos biológicos y fisiológicos del daño que ocasionan en la salud, además de las propiedades responsables de los mismos. A la fecha no se ha encontrado un umbral para sus efectos, que se ha evidenciado tanto en ciudades relativamente limpias, con niveles de partículas por debajo de los límites permisibles establecidos en las normas de calidad del aire, como en ciudades con niveles que rebasan frecuentemente dichas normas.

Existen diversos esfuerzos a nivel nacional e internacional para controlar y mejorar la calidad del aire en zonas urbanas o con problemas por concentración de partículas suspendidas. En varios países, incluido México, se han establecido normas de calidad del aire para partículas suspendidas y otros contaminantes, así como mecanismos de respuesta y programas de prevención para asegurar mejoras en la calidad del aire.

PM₁₀:

Las partículas suspendidas forman una mezcla compleja de materiales sólidos y líquidos, que pueden variar significativamente en tamaño, forma y composición, dependiendo fundamentalmente de su origen. Su tamaño varía desde 0.005 hasta 100 μm de diámetro aerodinámico (da), esto es, desde unos cuantos átomos hasta el grosor de un cabello humano. Las partículas menores de 10 μm , hasta hace apenas unos años el foco de atención se comparte con las partículas finas y ultrafinas, es decir, las menores a 2.5 y 1 μm , respectivamente. Así, las llamadas PM₁₀ se pueden dividir, por su tamaño, en las fracciones gruesa, fina y ultrafina, siendo la fracción gruesa la compuesta por partículas cuyo diámetro aerodinámico se encuentra entre 2.5 y 10 μm (PM_{2.5-10}); la fracción fina que incluye aquellas partículas con diámetro aerodinámico menor a 2.5 μm (PM_{2.5}) y, finalmente, la fracción ultrafina que incluye a las partículas menores de 1 μm .

Entre más pequeñas sean las partículas pueden penetrar directamente hasta el interior de los pulmones con posibles efectos tóxicos debido a sus inherentes características fisicoquímicas. En varios estudios, llevados a cabo en Estados Unidos y en Europa, se ha encontrado que la exposición prolongada a partículas finas provenientes de la combustión es un factor importante de riesgo ambiental en casos de mortalidad por cáncer pulmonar y enfermedades cardio-pulmonares (Pope et al., 2002).

Ozono (O₃)

El ozono es un compuesto gaseoso incoloro, que posee la capacidad de oxidar materiales. El ozono es un contaminante secundario que se forma mediante la reacción química del dióxido de nitrógeno (NO₂) y compuestos orgánicos volátiles (COV) en presencia de la luz solar.

El ozono puede ocasionar inflamación pulmonar, depresión del sistema inmunológico frente a infecciones pulmonares, cambios agudos en la función, estructura y metabolismo pulmonar y efectos sistémicos en órganos blandos como el hígado. Además puede penetrar por las vías respiratorias y debido a sus propiedades altamente oxidantes provoca la irritación de las mucosas y los tejidos pulmonares, lo que lleva a una irritación de ojos, tos, dolores de cabeza y pecho, etc. Los grupos de riesgo sobre los que un aumento en la concentración de ozono en el ambiente podría resultar más peligroso son personas con afecciones respiratorias, adultos que realizan actividad física en el exterior, niños y personas que, por causas aún desconocidas, experimentan una mayor sensibilidad al ozono. Además, el ozono en grandes cantidades también es perjudicial para el resto de los seres vivos, puesto que afecta a las paredes celulares, disminuye la actividad fotosintética y perjudica el crecimiento de las plantas, provocando una disminución de la vegetación natural y de la producción agrícola.

El fuerte carácter oxidante del ozono es, asimismo, el responsable del daño producido a algunos materiales, tanto naturales, como el caucho, el algodón y la celulosa, como pinturas o plásticos. El ozono también contribuye a incrementar el efecto invernadero, aunque su presencia es inferior a la de los principales gases, como el dióxido de carbono o el metano.

Ante la necesidad de cuidar el medio ambiente el Gobierno de Estado de Chiapas se ha preocupado por establecer acciones de monitoreo de la calidad del aire para prevenir efectos negativos en la salud de la población Chiapaneca, por ello en cumplimiento a las disposiciones del artículo 161 y 162 de la Ley Ambiental para el Estado de Chiapas, se realizan monitoreos en la Zona Metropolitana de Tuxtla Gutiérrez (ZMTG). Obteniéndose de esta manera un diagnóstico de la concentración de contaminantes presente, en las zonas de estudio: partículas menores a 10 micras (PM₁₀), y ozono (O₃) de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes (NOM-025-SSA1-2014 y NOM-020-SSA1-2014, respectivamente)

El monitoreo se realiza en la ZMTG, la cual se encuentra ubicada en la depresión Central del estado de Chiapas, con relieve montañoso tanto al sur como al norte,

verificados mediante modelos de relieve, con coordenadas geográficas de 16° 45' de latitud norte y 93° 07' de longitud oeste, una elevación promedio de 600 msnm y su mancha urbana abarca alrededor de 80 km², colinda al norte con San Fernando y Osumacinta, al este con Chiapa de Corzo, al sur con Suchiapa y al oeste con Ocozacoautla y Berriozábal.

El relieve montañoso ubicado tanto al norte como al sur de la ciudad no impide o dificultan la libre circulación del viento y la dispersión de los contaminantes. Sin embargo con el incremento de las quemas agrícolas, las obras de construcción en los diferentes puntos de la ciudad y el aumento de las temperaturas mantienen una especial atención a esta Secretaría a través del monitoreo y la alerta a la población en caso de alguna contingencia ambiental.



Fig. 01.- Mapa de la ZMTG y Estación Palacio Municipal

RESULTADOS:

El monitoreo de las PM₁₀ y O₃, realizada del Del 22 de abril al 8 de junio del 2017, la calidad del aire, se observa que la calidad del aire se mantiene en un rango de buena a regular.

PM₁₀

Por lo que, de los 48 días monitoreados, 47 días se obtuvo un 100% de datos válidos, 1 día no fue validado debido que nose tienen datos completos de la fecha 08 de mayo del 2017. El valor promedio de los datos validos fue de 40 µg/m³ para las PM₁₀.

Imeca	Condición	Efectos a la salud
0 – 50	Buena	Adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.
51 – 100	Regular	Posibles molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades.
101 – 150	Mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
151 – 200	Muy mala	Causante de mayores efectos adversos a la salud de la población en general, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
> 200	Extremadamente mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general. Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.

Fig. 02.- El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA)

Datos promedio diarios monitoreados

Fecha	Promedio	LMP	IMECA
04/22/17	83	75	62.25
04/23/17	63	75	47.25
04/24/17	70	75	52.5
04/25/17	72	75	54
04/26/17	72	75	54
04/27/17	64	75	48
04/28/17	63	75	47.25
04/29/17	64	75	48
04/30/17	72	75	54
05/01/17	56	75	42
05/02/17	87	75	65.25
05/03/2017	86	75	64.5
05/04/17	58	75	43.5
05/05/2017	32	75	24
05/06/2017	47	75	35.25
05/07/2017	58	75	43.5
05/08/2017	0	75	0
05/09/2017	87	75	65.25
05/10/17	84	75	63
05/11/17	64	75	48
05/12/17	43	75	32.25
05/13/17	49	75	36.75
05/14/17	37	75	27.75
05/15/17	59	75	44.25
05/16/17	71	75	53.25
05/17/17	43	75	32.25
05/18/17	44	75	33
05/19/17	43	75	32.25
05/20/17	34	75	25.5
05/21/17	62	75	46.5
05/22/17	67	75	50.25
05/23/17	43	75	32.25
05/24/17	49	75	36.75
05/25/17	63	75	47.25
05/26/17	64	75	48
05/27/17	37	75	27.75
05/28/17	27	75	20.25
05/29/17	39	75	29.25

05/30/17	49	75	36.75
05/31/17	50	75	37.5
06/01/2017	30	75	22.5
06/02/2017	34	75	25.5
06/03/2017	49	75	36.75
06/04/2017	38	75	28.5
06/05/2017	39	75	29.25
06/06/2017	35	75	26.25
06/07/2017	46	75	34.5
06/08/2017	30	75	22.5

Tabla 1.- Datos obtenidos en el monitoreo del 22 de abril al 8 de junio del 2017.
Fuente: datos propios de la SEMAHN.

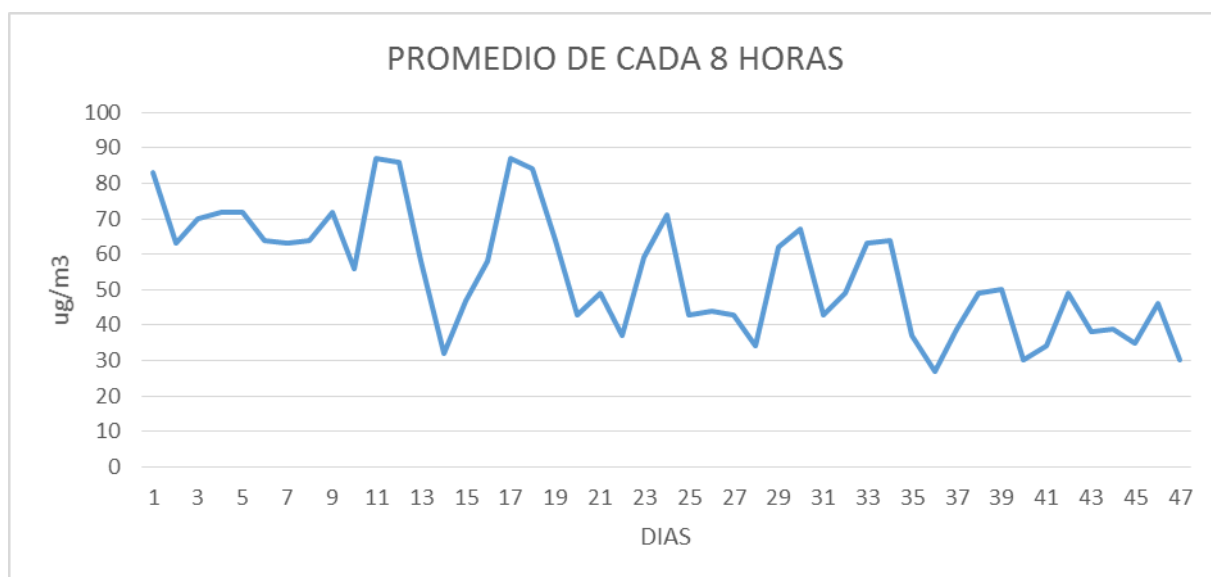


Grafico 1.- Comportamiento de las PM10. Fuente: datos propios de la SEMAHN.

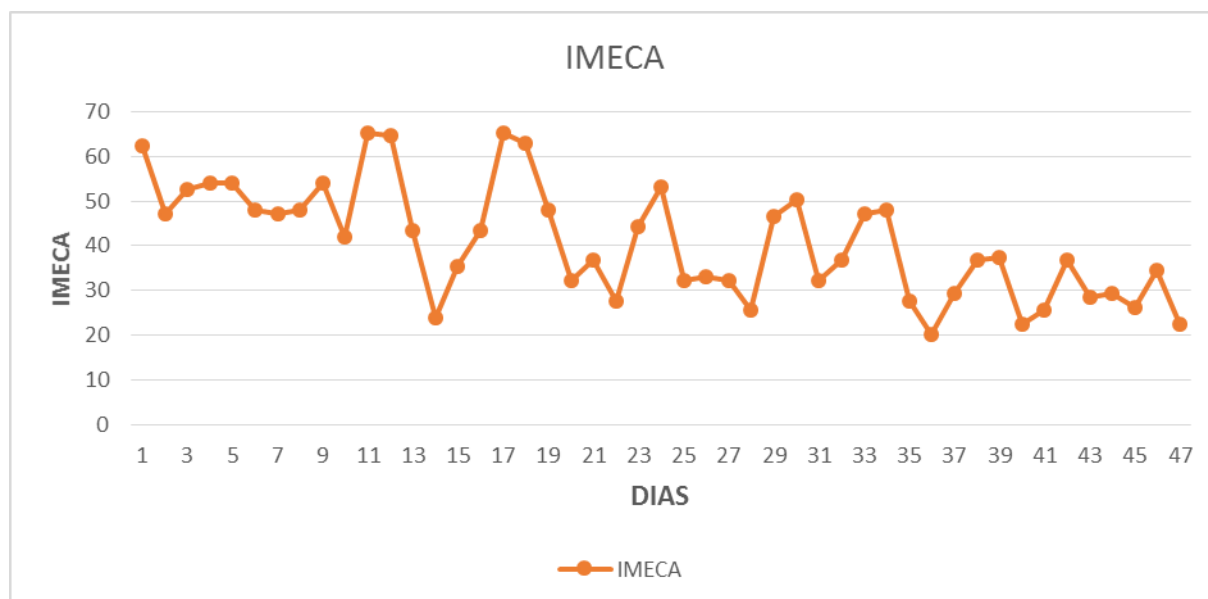


Gráfico 2.- Comportamiento de las IMECA. Fuente: datos propios de la SEMAHN.

OZONO (O₃):

Con respecto a los niveles de Ozono (O₃) de los 48 días monitoreados obtuvo un 100% de datos válidos, en el promedio de cada 8 horas se obtuvo un valor máximo en una hora, de 86 ppb (60.2 IMECA) Encontrándose por arriba del valor máximo permisible de 70 ppb.

El promedio de cada 8 horas se obtuvo un valor máximo en una hora, de 86 ppb (60.2 IMECA) Encontrándose por arriba del valor máximo permisible de 70 ppb.

Imeca	Condición	Efectos a la salud
0 – 50	Buena	Adecuada para llevar a cabo actividades al aire libre.
51 – 100	Regular	Posibles molestias en niños, adultos mayores y personas con enfermedades.
101 – 150	Mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
151 – 200	Muy mala	Causante de mayores efectos adversos a la salud de la población en general, en particular los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.
> 200	Extremadamente mala	Causante de efectos adversos a la salud de la población en general. Se pueden presentar complicaciones graves en los niños y los adultos mayores con enfermedades cardiovasculares o respiratorias como el asma.

Fig. 03.- El Índice Metropolitano de la Calidad del Aire (IMECA)

Datos promedio de cada 8 horas

Fecha	promedio de cada 8 horas	LMP	IMECA
04/22/17	49	70	34.3
04/22/17	85	70	59.5
04/22/17	66	70	46.2
04/23/17	60	70	42
04/23/17	64	70	44.8
04/23/17	54	70	37.8
04/24/17	45	70	31.5
04/24/17	60	70	42
04/24/17	51	70	35.7
04/25/17	39	70	27.3
04/25/17	68	70	47.6
04/25/17	47	70	32.9
04/26/17	34	70	23.8
04/26/17	56	70	39.2
04/26/17	39	70	27.3
04/27/17	32	70	22.4
04/27/17	54	70	37.8
04/27/17	50	70	35
04/28/17	36	70	25.2
04/28/17	54	70	37.8
04/28/17	43	70	30.1
04/29/17	33	70	23.1
04/29/17	52	70	36.4
04/29/17	46	70	32.2
04/30/17	32	70	22.4
04/30/17	56	70	39.2
04/30/17	61	70	42.7
05/01/17	57	70	39.9
05/01/17	62	70	43.4
05/01/17	59	70	41.3
05/02/17	47	70	32.9
05/02/17	73	70	51.1
05/02/17	57	70	39.9
05/03/2017	50	70	35
05/03/2017	67	70	46.9
05/03/2017	60	70	42

05/04/17	48	70	33.6
05/04/17	69	70	48.3
05/04/17	63	70	44.1
05/05/2017	61	70	42.7
05/05/2017	62	70	43.4
05/05/2017	69	70	48.3
05/06/2017	62	70	43.4
05/06/2017	73	70	51.1
05/06/2017	66	70	46.2
05/07/2017	61	70	42.7
05/07/2017	78	70	54.6
05/07/2017	66	70	46.2
05/08/2017	54	70	37.8
05/08/2017	0	70	0
05/08/2017	0	70	0
05/09/2017	56	70	39.2
05/09/2017	79	70	55.3
05/09/2017	68	70	47.6
05/10/17	57	70	39.9
05/10/17	75	70	52.5
05/10/17	72	70	50.4
05/11/17	58	70	40.6
05/11/17	61	70	42.7
05/11/17	48	70	33.6
05/12/17	35	70	24.5
05/12/17	50	70	35
05/12/17	45	70	31.5
05/13/17	34	70	23.8
05/13/17	66	70	46.2
05/13/17	51	70	35.7
05/14/17	41	70	28.7
05/14/17	48	70	33.6
05/14/17	49	70	34.3
05/15/17	37	70	25.9
05/15/17	58	70	40.6
05/15/17	56	70	39.2
05/16/17	42	70	29.4
05/16/17	65	70	45.5
05/16/17	60	70	42
05/17/17	39	70	27.3
05/17/17	56	70	39.2

05/17/17	46	70	32.2
05/18/17	33	70	23.1
05/18/17	55	70	38.5
05/18/17	50	70	35
05/19/17	36	70	25.2
05/19/17	58	70	40.6
05/19/17	47	70	32.9
05/20/17	40	70	28
05/20/17	57	70	39.9
05/20/17	47	70	32.9
05/21/17	86	70	60.2
05/21/17	57	70	39.9
05/21/17	58	70	40.6
05/22/17	43	70	30.1
05/22/17	55	70	38.5
05/22/17	50	70	35
05/23/17	40	70	28
05/23/17	51	70	35.7
05/23/17	46	70	32.2
05/24/17	36	70	25.2
05/24/17	58	70	40.6
05/24/17	45	70	31.5
05/25/17	42	70	29.4
05/25/17	52	70	36.4
05/25/17	50	70	35
05/26/17	35	70	24.5
05/26/17	62	70	43.4
05/26/17	48	70	33.6
05/27/17	42	70	29.4
05/27/17	56	70	39.2
05/27/17	47	70	32.9
05/28/17	42	70	29.4
05/28/17	47	70	32.9
05/28/17	45	70	31.5
05/29/17	38	70	26.6
05/29/17	39	70	27.3
05/29/17	34	70	23.8
05/30/17	32	70	22.4
05/30/17	40	70	28
05/30/17	46	70	32.2
05/31/17	36	70	25.2

05/31/17	47	70	32.9
05/31/17	42	70	29.4
06/01/2017	35	70	24.5
06/01/2017	45	70	31.5
06/01/2017	32	70	22.4
06/02/2017	31	70	21.7
06/02/2017	38	70	26.6
06/02/2017	34	70	23.8
06/03/17	31	70	21.7
06/03/17	40	70	28
06/03/17	34	70	23.8
06/04/2017	31	70	21.7
06/04/2017	38	70	26.6
06/04/2017	34	70	23.8
06/05/2017	33	70	23.1
06/05/2017	43	70	30.1
06/05/2017	37	70	25.9
06/06/2017	34	70	23.8
06/06/2017	39	70	27.3
06/06/2017	35	70	24.5
06/07/2017	31	70	21.7
06/07/2017	41	70	28.7
06/07/2017	39	70	27.3
06/08/2017	40	70	28
06/08/2017	45	70	31.5
06/08/2017	44	70	30.8

Tabla 2.- Datos obtenidos en el monitoreo del 22 de abril al 8 de junio del 2017.

Fuente: datos propios de la SEMAHN.

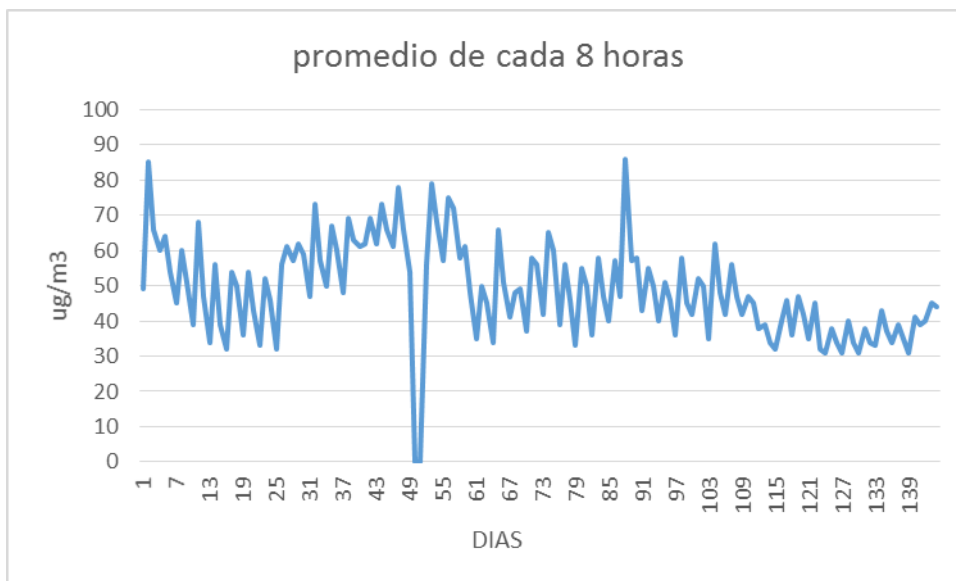


Gráfico 1.- Comportamiento del IMECA. Fuente: datos propios de la SEMAHN.

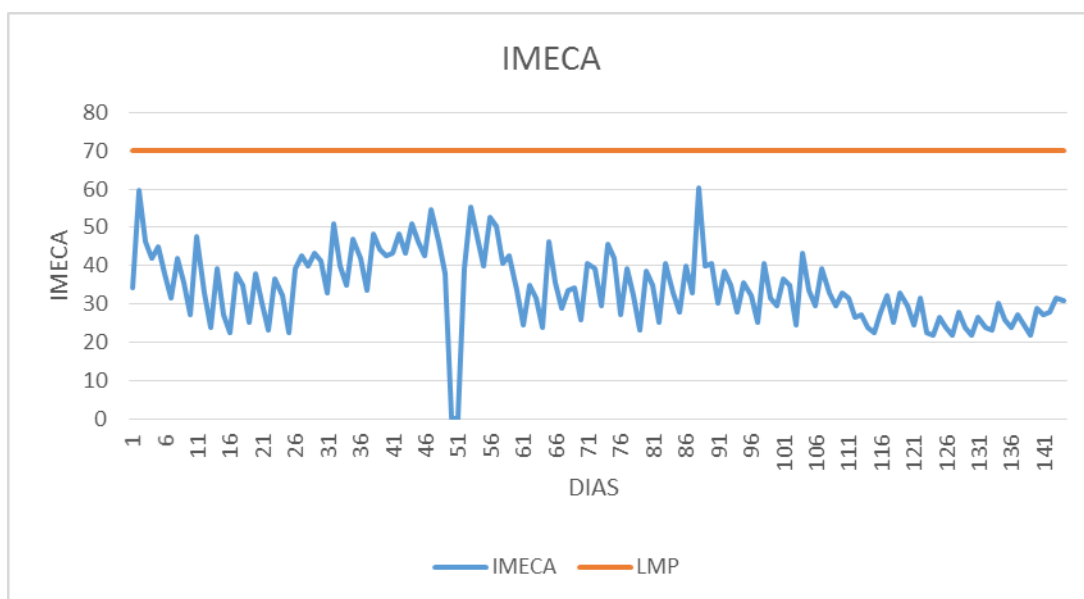


Gráfico 2.- Comportamiento del O_3 . Fuente: datos propios de la SEMAHN.

CONCLUSION:

De acuerdo a los resultados obtenidos del monitoreo realizado en la ZMTG de las PM_{10} y O_3 , realizada del Del 22 de abril al 8 de junio del 2017, se observa que la calidad del aire se mantiene en un rango de buena a regular). Los contaminantes criterios O_3 y PM_{10} , se concluye que:

- En la ZMTG los contaminantes emitidos provienen de diferentes fuentes distribuidas sobre el área geográfica. Cualquier sitio dado dentro del área urbana recibe contaminantes en cantidades variables procedentes de las diversas fuentes, dependiendo de los vientos existentes, la presencia de edificios altos, y de factores como la temperatura y la humedad; aunado a ello durante la temporada de estiaje se identifican algunos sitios con mayor concentraciones de contaminantes que en otras épocas del año. Además los factores meteorológicos ejercen una influencia, en la manera en que se comportan las masas de aire incluyendo los contaminantes que se encuentran en él; el calor en forma de radiación solar, al actuar en las capas superiores de la atmosfera recargada de contaminantes, impide las corrientes verticales y contribuye a formar tanto el neblumo normal como el neblumo fotoquímico en la zona, así también las condiciones en las que se encuentra la zona en lo que respecta a calles con problemas de pavimentación y construcciones aledañas.
- Las PM_{10} , y el O_3 , en el aire ambiente, son los principales responsables del deterioro de la calidad del aire en el Estado de Chiapas, debido a la gran variedad de fuentes contaminantes y a la complejidad de sus mecanismos de producción, dispersión y remoción. En el caso de las concentraciones de las PM_{10} disminuye gradualmente a medida que las lluvias se presentan en el Estado.
- Durante el monitoreo realizado en la zona metropolitana de Tuxtla Gutiérrez en el año 2017, Siendo el día 02 de mayo y el 09 de mayo del 2017 las concentraciones más altas, con respecto a las PM_{10} , con 65.25 $\mu g/m^3$ y en el caso de ozono el día 09 de mayo del 2017 fue de 96.615 ppb. Los niveles de concentración se han mantenido dentro del rango de buena a regular.
- La actividad social de los habitantes tuxtlecos influye en la cantidad de contaminantes que son emitidos a la atmosfera. Gran parte de ello debido a las prácticas cercanas a la mancha urbana de rosa, quema y tumba, generando contaminantes por quemas agrícolas e incendios forestales. Así también la poca

práctica del cuidado en la afinación vehicular, el crecimiento poblacional y por ende el aumento de vehículos en la ZMTG. Así también la calidad del aire influenciado por el cambio climático que se está produciendo en el planeta, permite que velocidades de reacción de los contaminantes se incrementen o disminuyen. Permitiendo a su vez, que a mayores temperaturas, mayor producción de contaminantes primarios y por ende los contaminantes secundarios, partículas más secas que pueden ser más higroscópicas en los pulmones. Por lo que es de vital importancia, considerar estos valores, debido a que estas concentraciones se presentaran con mayor frecuencia en la zona y la afectación a la población ira en aumento, presentándose más en los niños y adultos activos, y personas con enfermedades respiratorias al realizar esfuerzos excesivos prolongados al aire.

Por lo que es necesario el fortalecimiento de la red de monitoreo de calidad del aire a fin de garantizar mejores resultados, y así cumplir con los criterios de satisfacción para el bienestar de la población y el ambiente.

A su vez existe la necesidad de instrumentar un programa de gestión de la calidad del aire, cuyos alcances reditúen en mejoras en la calidad de vida de los gobernados y por ende se refleje en la salud pública de los Chiapanecos mediante el fortalecimiento de una red en diferentes zonas del estado; atendiendo la problemática del futuro del Estado mediante la ejecución del marco normativo correspondiente.

BIBLIOGRAFIA:

- 1.-www2.inecc.gob.mx/publicaciones/gacetas/422/particulas.html
- 2.-www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2006/02/22/149576.php
- 3.-<http://www.monografias.com/trabajos98/monitoreo-calidad-aire-ciudad-lo/monitoreo-calidad-aire-ciudad-ilo.shtml#ixzz3bSz9cGp5>