



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Sociales y Humanidades

**NORMATIVIDAD PARA MITIGAR LA DEGRADACIÓN
DE LA CALIDAD DEL AIRE EN EL MUNICIPIO DE TULA
DE ALLENDE, HIDALGO, MÉXICO, 2013-2019**

**T R A B A J O T E R M I N A L
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN POLÍTICA Y GESTIÓN SOCIAL**

P R E S E N T A:

ALFREDO JESÚS FLORES VARGAS

EDSON OLDHAIR CERÓN RAMÍREZ

Asesora:

DRA. ALEIDA AZAMAR ALONSO

Agradecimientos

Alfredo:

Dedicada a mi familia; mis padres, mi hermana, a mis uamigos y a Shiva, mi compañera felina, por acompañarme en este recorrido y ser partícipes de mi formación, no sólo académica, también como ser humano. ¡Llegamos a la meta!

Para mis profesores: Humberto Guerra, Edgardo Mota, Joel Flores, Alberto Trejo, Mario Alejandro Carrillo, Irene Sánchez, Ana Elena Narro, Elena Vega, Roberto Peruyero, Esthela Sotelo, Verónica Vázquez y Aleida Azamar. Sin duda alguna, me inspiraron y motivaron a seguir aprendiendo. Por toda su ayuda y toda su visión, muchas gracias. Me los llevo en lo profundo de mi ser.

Gracias a mi ahora colega, y coautor de este trabajo terminal, mi amigo, el buen Edson Cerón, por esas noches de desvelo y de diversión, y también por no soltarme. ¡Lo logramos!

Gracias a la Dra. María Verónica Vázquez Mantecón, profesora de seminario de tesis, por creer en nosotros e impulsarnos a seguir dando más.

Gracias a la Dra. Aleida Azamar Alonso, nuestra asesora para este trabajo terminal, por aceptar nuestro tema y también por brindarnos su experiencia en este campo, que nos fue muy útil para la realización de esta investigación.

Edson:

Agradezco a mi asesora, la Dra. Aleida Azamar Alonso, por brindarme los conocimientos necesarios para poder culminar mi investigación terminal.

A mi profesora de seminario, la Dra. María Verónica Vázquez Mantecón, que me brindó sus enseñanzas, su dedicación y, sobre todo, su paciencia por soportarme durante la realización de mi investigación terminal.

A mi tía, Rosa María Sánchez Calderón, que siempre ha sido mi apoyo en la vida.

A Cecilia Gómez Gómez, que me ha acompañado en momentos tristes, difíciles y felices.

A mi primo, Eduardo Agustín Arellano Cruces, con el cual he pasado muchas aventuras.

A mi amigo, compañero y colega Alfredo Jesús Flores Vargas, con el cual he estado la mayor parte de mi vida universitaria.

Sobre todo, agradezco a mi madre, Martha Elvia Ramírez Ramírez, la cual siempre llevaré en mis más queridos recuerdos.

Índice

Introducción.....	4
Planteamiento del problema	9
Hipótesis.....	11
Objetivo general.....	11
Objetivos específicos	12
Metodología.....	12
Justificación	14
Capítulo 1: Sobre la degradación del aire.....	17
1.1. ¿Qué es degradación del aire y cómo se mide?	19
1.2. Composición del Sector Energético y los Recursos Energéticos	25
1.2.1. Fósiles (petróleo)	29
1.2.1.1. Química del SO₂ en el ambiente	35
1.2.2. Renovables.....	37
Capítulo 2: La regulación estatal en el área del medio ambiente	40
2.1. ¿Gobernanza en la calidad del aire en México?	40
2.2. Sobre el Medio Ambiente en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos y de la Constitución del Estado de Hidalgo.....	43
2.2.1. Normativa interna del Estado de Hidalgo.....	44
2.2.2. Normas Oficiales Mexicanas para la evaluación del SO₂ como medida de protección a la salud de la población	48
2.3. Percepción de riesgos.....	56
Capítulo 3: Del Plan Nacional de Desarrollo a la realidad	60
3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013	61
3.2. Omisión de la NOM 022-SSA1	64
3.3. La degradación del aire por la refinación de petróleos en la Refinería “Miguel Hidalgo” y utilización de combustóleo en la central termoeléctrica de ciclo combinado “Francisco Pérez Ríos”	80
Conclusiones.....	84
Bibliografía	87
Anexos	95

Introducción

La presente investigación tiene como objetivo el comprobar si la normatividad mexicana existente en el periodo 2013-2019 funcionó para lograr la mitigación del deterioro de la calidad del aire por el dióxido de azufre en el municipio de Tula de Allende, misma que se compone de tres capítulos. En el primer capítulo se discute el método utilizado en el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire, la composición del sistema energético, los productos del tratamiento del petróleo, junto la composición y daños a la salud que produce el dióxido de azufre y por ultimo las fuentes renovables que se utilizan en este país. El segundo capítulo habla de las formas de gobernar, empezando por la gobernanza, gobernanza adaptativa, tratando de ver si existe una gobernanza en la calidad del aire en México, teniendo claro lo que significa la gobernanza, investigamos los artículos en materia del medio ambiente y de la calidad del aire: de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado de Hidalgo, Leyes Estatales junto las municipales y las Normas Oficiales Mexicanas. El tercer capítulo se discute la implementación de la NOM-022-SSA1 en la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, analizando los datos obtenidos por la SEMARNAT, INECC y CFE. Finalmente, en las conclusiones se presentan los resultados de este trabajo que son la falta de competencia que tiene el gobierno del Estado de Hidalgo y el municipio de Tula de Allende para mitigar la degradación del aire por emisiones de dióxido de azufre, las cuales el 98% de estas emisiones son provocadas por dos empresas paraestatales, las grandes cantidades de emisiones de dióxido de azufre por parte de la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, las cuales son empresas paraestatales situadas en municipio de Tula de Allende, una administración nula interinstitucional por parte del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La tierra ha sufrido varios cambios globales, estos cambios se refieren a todas esas transformaciones físicas y químicas en los cuerpos del agua, del aire, los suelos y los seres vivos que modifican su funcionamiento, con efectos en los sistemas socioeconómicos.

Algunas transformaciones son sencillas, pero otras son complejas en sus orígenes y en sus impactos, además de que poseen mecanismos de retroalimentación que las intensifica y dificulta la predicción de su huella (Castro Romero, 2015).

A lo largo de su formación, las fuentes de contaminación más antiguas son los volcanes, siendo estos responsables de las emisiones del dióxido de azufre (SO_2) de forma natural, agregado a esto, con la llegada de la revolución industrial en el siglo XVIII, crecieron las fuentes antropogénicas de contaminación, ya que como especie los seres humanos empezamos con un mayor consumo de combustibles fósiles como el carbón, los cuales se obtienen de la minería (Global Carbon Atlas, 2020), mismos que tanto en sus procesos de extracción como en su uso generan una serie de contaminantes, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x) (Organización Mundial de la Salud, 2021).

Con la exploración y extracción de petróleo a mediados del siglo XIX la industria tuvo un cambio importante en su dinámica de funcionamiento -de hecho, este recurso es considerado el oro negro por la versatilidad que este combustible tiene para diversas industrias- (Global Carbon Atlas, 2020). Con la producción en serie impulsada por Henry Ford para producción del modelo del T Ford dio inició el boom de la era automovilística como medio de transporte, estableciendo los cimientos de la era del petróleo, endureciendo la degradación del aire por la quema de combustibles. (Global Carbon Atlas, 2020)

México y su industria del petróleo

En México, ya preexistían referencias de la explotación del petróleo, pero fue hasta 1882 cuando se inician en Tampico, Tamaulipas trabajos de exploración de manera más formal, cerca de dos décadas después, en 1900 se llevaron a cabo las primeras perforaciones en San Luis Potosí y, para 1908 arrancó operaciones la primera refinería, de la casa Pearson, en Minatitlán, Veracruz. La Revolución Mexicana de 1910 poco afectó al desarrollo de la industria petrolera en nuestro país.

En 1916 surgió el pozo petrolero de mayor producción en el mundo, situado a 237 kilómetros al sur de Tampico. Para 1938, cuando el presidente Lázaro Cárdenas declaró la nacionalización de la industria petrolera, existían casi 400 compañías explotadoras y se habían perforado poco más de 200 pozos en el país. A partir de aquel momento Petróleos Mexicanos (Pemex) ha sido la empresa encargada de gestionar todo lo referente a los hidrocarburos en México. Esta empresa paraestatal se ha constituido como la sexta petrolera en el mundo por su tamaño. (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, 1998)

A partir de la década de los setenta PEMEX comienza la construcción de la refinería de Tula en el Estado de Hidalgo para satisfacer la demanda de productos petrolíferos de la zona centro y occidente del país, esta es la tercera refinería a nivel nacional y teniendo a su disposición 33 plantas para su refinación y procesos, entre otras instalaciones, la refinería Miguel Hidalgo fue creada para procesar 315,000 millones de barriles diarios de petróleo crudo. (EL ECONOMISTA, 2020)

Además de las capacidades productivas de esta refinería se puede comentar que esta es una de las más contaminantes porque es la productora de dióxido de azufre, de carbono y de partículas menores de 2.5; es tanta la contaminación emitida

por la refinería Miguel Hidalgo que el 18% de la contaminación que registra la Ciudad de México proviene del Estado de Hidalgo. (El Sol de Hidalgo, 2022)

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM), 2008, sí se consideran únicamente las emisiones antropogénicas, las fuentes que liberan a la atmósfera aproximadamente el 97.3% de las emisiones de SO₂ son: de generación de energía eléctrica (46.98%), del petróleo y petroquímica (35.14%), del transporte por ductos (3.22%), de alimentos (1.75%), química (4.39%), metal básica (1.15%), del papel (1.42%), de productos a base de minerales no metálicos (1.41%), embarcaciones marinas (0.71%), combustión agrícola (0.68%) y autos particulares (0.44%), con 2,180,627 toneladas anuales (SEMARNAT, 2008). Con base en mediciones satelitales, se observa que las emisiones de SO₂ se encuentran principalmente en el centro del país donde se tiene una alta densidad de población. (Diario Oficial de la Federación, 2019)

Más de la tercera parte de la contaminación a la que refiere a la información del diario oficial de la federación es producto de la operación de la refinería porque esta industria ha sido dependiente de la industria eléctrica, hablando específicamente de la central termoeléctrica, ya que la CFE ha dado prioridad al uso de combustibles fósiles.

Procesos petro-industriales en México

Nuestro país produce tres tipos de petróleo crudo: Olmeca, Istmo y Maya. La diferencia entre estos crudos estriba en su densidad y el contenido de azufre. El crudo Olmeca y el Istmo están clasificados como superligero y ligero, respectivamente; mientras que el crudo Maya está clasificado como un crudo pesado, con una densidad de 1.0 a 0.92 g/cm³ y un contenido mínimo de azufre de 3.3 %. Estos tipos de petróleos se clasifican de 4 formas, los cuales son:

- El petróleo crudo ligero o crudo liviano, es el que contiene gran concentración de hidrocarburos de bajo peso molecular
- El petróleo crudo medio o crudo mediano, tiene una concentración media de hidrocarburos de bajo peso molecular.
- El petróleo crudo pesado, el cual tiene una gran concentración de hidrocarburos de mediano peso molecular.
- El petróleo crudo extrapesado, con concentración de hidrocarburos con alto peso molecular. (Aguilar Ramírez, 2016)

Debemos tener en cuenta que esta clasificación es para todos los tipos que existen en el mundo, pero en México nada más existe en ligero y pesado como lo hemos mencionado anteriormente.

Una de las industrias que se ha favorecido por los derivados del petróleo es la industria eléctrica, ya que esta fue beneficiada con la perforación de pozos, lo cual permite generar la energía eléctrica tan importante en la vida moderna. (Aguilar Ramírez, 2016)

En este trabajo se revisará el papel que tiene el municipio de Tula de Allende en la contaminación del aire debido a las emisiones de SO_2 , refiriéndonos a la industria Pemex-refinación y petroquímica, así como de la termoeléctrica, las cuales producen y consumen combustibles para la nación mediante el petróleo istmo y maya, mismos que contienen una gran cantidad de metales pesados, en donde podemos encontrar el azufre (S) y otros elementos químicos. (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, 2001)

Dicho lo anterior, buscamos clarificar el problema central que identificamos en esta investigación, con el siguiente planteamiento.

Planteamiento del problema

Una de las prioridades del gobierno mexicano ha sido la producción de la energía eléctrica basada en combustibles fósiles como la eficiencia económica que esta genera, dejando impacto ambiental provocado por esta actividad, por lo cual el gobierno mexicano ha tomado decisiones para la procuración de un medio ambiente sano, como lo estipula la Constitución Mexicana en su artículo 4º. Esto puede observarse en los Planes Nacionales de Desarrollo (PND) publicados a partir de 1980 en ese entonces tenía como nombre Plan Global de Desarrollo, hasta la actualidad, pues en estos siempre destaca la importancia de fortalecer y desarrollar las capacidades productivas y económicas de PEMEX sin mencionarse los evidentes efectos negativos ambientales que ha provocado esta industria. (Diario Oficial de la Federación, 1983)

Esta degradación ambiental como concepto es muy amplio y tiene muchas vertientes, como por ejemplo al agua, la tierra o el aire. Para esta investigación, nos enfocaremos en la degradación del aire provocada por las emisiones de dióxido de azufre (SO₂), las cuales son principalmente generadas por la combustión utilizada en la elaboración de energía por parte de Comisión Federal de Electricidad (CFE), por otra parte, tenemos el tratamiento del petróleo en las refinerías de PEMEX, siendo esta la segunda empresa que más emisiones de contaminante produce en el Estado de Hidalgo. (EL ECONOMISTA, 2020)

A continuación, enlistaremos las termoeléctricas que utilizan derivados del petróleo mexicanos para su generación de energía, para tener una perspectiva de cuantos complejos son lo que utilizan derivados del petróleo, pero en esta investigación únicamente nos enfocaremos en el complejo del municipio de Tula de Allende.

Tabla 1.
Termoeléctricas que funcionan con
derivados de petróleo

Nombre de Termoeléctrica	Locación
Cancún	Cancún, Benito Juárez
Adolfo López Mateos (Tuxpan)	Tuxpan
Francisco Pérez Ríos	Tula
Altamira	Altamira
Villa de reyes	Villa de reyes
Puerto Libertad	Pitiquito
José Aceves Pozos (Mazatlán II)	Mazatlán
Salamanca	Salamanca
Manuel Álvarez Moreno (Manzanillo)	Manzanillo
Carlos Rodríguez Rivero (Guaymas II)	Guaymas

Elaboración propia con datos del (INEGI, s.f.)

Por lo mencionado anteriormente, el problema que esta investigación va a analizar es la degradación de la calidad del aire en Tula de Allende, municipio del sureste del Estado de Hidalgo en la región centro de México, provocado por la refinería “Miguel Hidalgo”, por la generación de hidrocarburos y de la central termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” que utiliza combustóleo para la generación de electricidad durante el periodo 2013-2019. Consideramos hablar de este tema dado que este lugar tiene la concentración más alta de contaminantes a nivel mundial, enfocándonos en el dióxido de azufre, dado que es un compuesto muy dañino para los humanos tanto para los habitantes de este municipio y de los habitantes de Estados aledaños, donde las normas aplicables parecen no aplicarse.

Hipótesis

El incremento en la contaminación del aire en Tula de Allende por dióxido de azufre (SO_2) de la refinería “Miguel Hidalgo” es provocado en buena parte por el uso de combustóleo, que es el residuo que queda después de refinar petróleo crudo, se prepara con otros materiales residuales que se mezclan entre sí y contiene un alto porcentaje de azufre (GreenPeace, 2020) y por la planta termoeléctrica de Tula “Francisco Pérez Ríos”, situada en la periferia de la refinería Miguel Hidalgo para la producción de energía eléctrica. Dicha contaminación es derivada de la falta de aplicación de las regulaciones en materia ambiental para estas actividades.

Objetivo general

Analizar cuál ha sido el impacto en la calidad del aire por las emisiones de dióxido de azufre (SO_2), en el municipio de Tula de Allende en el Estado de Hidalgo, México, durante el periodo 2013-2019, derivado de la producción de combustóleo, por la

empresa “Miguel Hidalgo” PEMEX y del consumo de este combustible para la generación de electricidad la cual se encarga la termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” CFE, así como de la implementación de la NOM-022-SSA1.

Objetivos específicos

1. Revisar las emisiones de SO₂ en el municipio de Tula de Allende mediante la información emitida por Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) con la finalidad de saber el impacto ambiental que éstas han provocado.
2. Analizar las modificaciones de la NOM-022-SSA1 en el periodo 2013 - 2019 para constatar si las decisiones tomadas por el gobierno han contribuido al aumento de la emisión de SO₂ en el municipio de Tula de Allende.

Metodología

La presente investigación analizará tanto las estadísticas como los informes oficiales recabados a partir de solicitudes de transparencia, así como de la información disponible en las plataformas del gobierno federal, estatal y municipal sobre las mediciones de dióxido de azufre (SO₂) con el objeto de comparar los resultados de las cifras sobre contaminación que expide cada nivel de gobierno con el fin de tener una perspectiva más amplia sobre el cómo es que el gobierno actúa en el cuidado del medio ambiente. También se consultarán libros, artículos de investigación, así como documentos oficiales contenidos en el Diario Oficial de la Federación (DOF), además de la documentación de las instancias encargadas de la regulación del aire, para

comprobar si la refinera de Tula opera de acuerdo lo establecido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), en la Constitución local del Estado de Hidalgo, leyes estatales y en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) sobre la contaminación permisible por dióxido de azufre. De igual manera, retomará encuestas que se han realizado en este municipio sobre la percepción de sus habitantes frente a esta problemática.

Operacionalización de variables				
	Definición	Dimensión	Indicador	Técnicas de investigación
CPEUM	Máxima ley del país mexicano	Normativa	1. Existen leyes suficientes 2. Se respetan las leyes existentes	Análisis de la normativa y de sus cambios en el periodo 2013-2018
NOM	Regularización técnica para el cumplimiento operacionalización de elementos que representan riesgos para las personas			
Leyes Locales	Ley aplicable al municipio sin excluir a la CPEUM			
Percepción Hab.	¿Cuál es el mayor riesgo en su perspectiva?	Social	Resultado de encuesta 2018	Explicación de tal percepción y su aplicación

Justificación

Phillip Landrigan nos dice que para que un gobierno tenga éxito en la reducción de contaminantes del aire, es indispensable una economía y buena política de control para estos contaminantes, para lograr este éxito se necesita de estrategias eficaces como la aplicación de normas en el área del aire. (Landrigan, 2017)

México se caracteriza por ser a nivel mundial el número 14 en extensión de territorio, siendo este a su vez el 5° en el continente americano, la gran cantidad de biodiversidad que contiene el país es una gran fuente para la producción de materias primas provenientes del subsuelo como: petróleo, oro, plata y otros derivados del petróleo (EXPANSIÓN, 2021), por ejemplo, la explotación de petróleo en el territorio mexicano alcanzó en el año 2021 el lugar número 11 en exportación de dicho combustible fósil. (Proyectos México, 2021)

Por su parte, el CEMDA comenta que, México es altamente vulnerable al cambio climático, ya que el 15% del territorio nacional, el 68% de la población y el 71% de la economía mexicana podrán ser impactados negativamente por sus efectos. El país ha establecido compromisos nacionales e internacionales en materia de reducción de emisiones de GEI, establecidos en el artículo segundo transitorio de la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual establece el objetivo indicativo o meta aspiracional de reducir al año 2020 un 30% de las emisiones con respecto a la línea base, así como un 50% de reducción de emisiones al 2050 en relación con las emitidas en el año 2000. (CENTRO MEXICANO DE DERECHO AMBIENTAL, 2014)

Leticia Colín retoma lo escrito por Luis Jiménez donde expresa que “La causa mayor del deterioro continuo del medio ambiente global es el insostenible modelo de

producción y consumo, particularmente en los países industrializados. En tanto que en los países en desarrollo la pobreza y la degradación ambiental están estrechamente interrelacionados.” (Colín, 2003, pág. 104) Partiendo de este punto, México, como país en desarrollo ha basado su economía en el petróleo, impulsado por la empresa paraestatal Petróleos mexicanos (PEMEX), siendo esta una de las principales empresas para la degradación del aire (MILENIO, 2022), junto con la empresa paraestatal Comisión Nacional de Electricidad (CFE) encargada de la generación y de distribución de electricidad en el territorio mexicano. A nivel mundial, México se encuentra en el lugar número cuatro con 1,897 kt/año de emisiones de SO₂ (Greenpeace, 2019).

Las cuestiones energéticas no son un asunto aislado de las ambientales, es por esto por lo que, retomando a José Luis Lezama, “(...) en muchos casos, son únicamente de carácter formal, en el plano normativo y discursivo, pero no en el terreno concreto de los problemas y de la detención, prevención o remediación del daño ambiental. Una gran proporción de las leyes y normas ambientales no se cumple por omisión, corrupción, incapacidad de la autoridad para vigilar, por ausencia de poder gubernamental para imponer la ley en presencia de agentes poderosos tanto en las esferas públicas como privadas.” (Lezama, 2010)

Por su parte, Odón de Buen menciona que el país debería de empezar y agilizar una transición energética que lo aleje lo más rápido posible de su extensa dependencia del petróleo, y sugiere que debería hacerse hacia fuentes energéticas que sean abundantes en el país como lo son las energías renovables (2011). Esta cuestión en el gobierno de EPN se vislumbró a través de la reforma energética de 2013, en tanto que en el gobierno actual no hay alguna política que contemple las energías limpias, salvo

para sistemas de riego, incluso tal acción viene contemplada en un programa de tipo socioambiental (Gobierno de México, 2020).

La presente investigación, se enfocará en dos empresas paraestatales la primera, la Refinería Miguel Hidalgo, Pemex Transformación Industrial, Sn Carretera Jorobas Tula Kilómetro 26.5, Atitalaquia, Hgo. (20°02'55"N 99°16'19"O / 20.0487427, -99.2719035), y la segunda empresa, Comisión Federal de Electricidad, la termoeléctrica de ciclo combinado "Francisco Pérez Ríos" situada en la periferia de la refinería con una ubicación (20°03'25.8"N 99°16'27.4"W / 20.057164, -99.274263) (Google Maps, s.f.), tomando en cuenta las contribuciones de los autores mencionados con anterioridad, se profundizará en ámbito de la degradación del aire en torno a la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos, Constitución del Estado de Hidalgo, leyes estatales y municipales, junto con la NOM-022-SSA1 en el transcurso de los años 2013-2019. En los trabajos mencionados anteriormente se ha detectado que centran su atención tanto en las cuestiones discursivas de política, como en el discurso mismo de parar el consumo, cuestión que nosotros no vamos a revisar, ya que este aspecto no lo consideramos relevante para esta investigación, en la que el eje será el seguimiento de las normativas vigentes. Creemos que este trabajo aporta una visión más amplia en el manejo de los datos así como de las acciones que emplea el gobierno federal, ya que en el análisis de trabajos aplicados al tema de contaminación del aire en México por actividades relacionadas a la refinación del petróleo y de la producción de electricidad por parte de la termoeléctrica de ciclo combinado en el municipio de Tula en el Estado de Hidalgo sólo se han centrado en la explicación química y de los daños a la salud que ocasiona el dióxido de azufre en esta localidad, y por ende, no hay evidencias de investigaciones que recuperen la importancia de las NOM planteadas entre el periodo 2013-2019.

Capítulo 1: Sobre la degradación del aire

La tierra ha sufrido varios *cambios globales*, esto se refiere a todas esas transformaciones físicas y químicas en los cuerpos del agua, del aire, los suelos y los seres vivos que modifican su funcionamiento, y en alguna forma también el del planeta, con efectos en los sistemas socioeconómicos. Algunas transformaciones son sencillas, pero otras son complejas en sus orígenes y en sus impactos, además de que poseen mecanismos de retroalimentación que las intensifica y dificulta la predicción de su huella. (Castro Romero, 2015)

A lo largo de su formación, las fuentes de contaminación más antiguas son los volcanes, siendo estos responsables de las emisiones del dióxido de azufre (SO_2) de forma natural, agregado a esto, con la llegada de la revolución industrial en el siglo XVIII, crecieron las fuentes antropogénicas de contaminación, ya que como especie los humanos empezamos con un mayor consumo de combustibles fósiles como el carbón los cuales se obtienen de la minería, (Global Carbon Atlas, 2020) mismos que tanto en sus procesos de extracción como en su uso generan una serie de contaminantes, principalmente monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NO_x) y óxidos de azufre (SO_x) los cuales tienen un impacto negativo sobre la calidad del aire degradándolo (Organización Mundial de la Salud, 2021).

El reciente documento de Chancel añade nuevas ideas al asignar las emisiones del consumo nacional asociadas a las inversiones de capital a los individuos dentro de cada país en función de su porcentaje de propiedad de activos, derivado de los últimos conjuntos de datos sobre la desigualdad de la riqueza. El autor concluye que las emisiones procedentes de las inversiones

representan una parte cada vez mayor -hasta el 70% en 2019- de las huellas del 1% de los mayores emisores del mundo. (Gore, 2021)

La contaminación que actualmente se da mediante actividades de manera cotidiana y a nivel individual como el uso de automóviles, cuestiones domésticas, la utilización de energía eléctrica, entre otros, las partículas emitidas por estas actividades pueden deteriorar al medio ambiente y a la salud humana. Comúnmente las personas creen que la contaminación individual es la más perjudica, que las empresas, lo cual debe de hacerse un cambio de perspectiva y entendiendo que lo mejor para el medio ambiente es que si el 10% de la población la cual es la más rica hiciera un cambio en sus hábitos de consumo y utilización de bienes, pero dejando un punto importante que todas las personas deben de aportar su ayuda para lograr una mitigación al daño medio ambiental.

Los contaminantes del aire tienen distinto potencial para producir daños sobre la salud humana, dependiendo del tipo de contaminante, de las propiedades físicas y químicas de sus componentes, la frecuencia, duración de exposición y su concentración, entre otros factores. (Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, 2017)

En tanto al concepto de degradación, este se refiere a la rebaja de un grado, pero en cuestiones del aire podemos llegar a identificarla por las alteraciones de la calidad y pureza de este mismo. La degradación del aire se puede dar por distintos tipos de contaminantes como los son:

- a) Óxidos de azufre: Se forman por la combustión del azufre presente en el carbón y el petróleo

- b) Monóxido de carbono: Es el contaminante más abundante en la capa inferior de la atmósfera. Se produce por la combustión incompleta de compuestos de carbono
- c) Óxidos de nitrógeno: Se producen en la combustión de productos fósiles, destacando los vehículos, carbón y quemados de madera
- d) Hidrocarburos: Las emisiones de HC están asociadas a la mala combustión de derivados del petróleo.
- e) Partículas: Es material respirable presente en la atmósfera en forma sólida o líquida (polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen, entre otras). De acuerdo con su tamaño se pueden dividir en dos grupos principales: las de diámetro aerodinámico igual o inferior a los 10 μm (PM10) y las de fracción respirable más pequeña (PM2,5) (SEMARNAT, 2013)

1.1. ¿Qué es degradación del aire y cómo se mide?

Con la exploración y extracción del combustible fósil conocido como petróleo a mediados del siglo XIX en Estados Unidos la industria petrolera en Estados Unidos tuvo un cambio importante en su dinámica de funcionamiento pues antes la extracción de este combustible fósil era por medio de charcas y rías, y debido al uso de este combustible las medidas de extracción del petróleo se desarrolló gracias al Edwin L. Drake ya que perforo el primer pozo dedicado exclusivamente a la extracción del crudo. (Álvarez de la Borda, 2006, pág. 14)

El petróleo es considerado el oro negro por la versatilidad que este combustible tiene para ser utilizado en casi todos los sectores productivos en el mundo. Con la producción en serie impulsada por Henry Ford para producción del modelo T de Ford dio inició el boom de la era automovilística como medio de transporte, estableciendo los cimientos de la era del petróleo ya que los automóviles utilizan principalmente gasolina, un destilado del petróleo. (Global Carbon Atlas, 2020).

La incursión del petróleo como combustible abrió una comercialización internacional, es por esto por lo que, el cura mexicano Manuel Gil y Sáenz decidió comercializar este combustible con Estados Unidos ya que encontró un yacimiento superficial al cual llamó Mina de Petróleo de San Fernando en el año de 1863, pero su intento falló, ya que, a pesar de conseguir petróleo de buena calidad, en el país norteamericano los precios de petróleo eran más bajos. Varios exploradores, médicos políticos entre otras personas intentaron extraer petróleo en la región de México, pero por problemas territoriales y que los pozos ricos en petróleo se encontraban a niveles más profundos que las máquinas en estos años pudieran llegar, se vieron forzados a rendirse. (Álvarez de la Borda, 2006)

En México, ya preexistían referencias de la explotación del petróleo, pero fue hasta 1882 cuando se inician en Tampico trabajos de exploración de manera más formal. Cerca de dos décadas después, en 1900 se llevaron a cabo las primeras perforaciones en San Luis Potosí y para 1908 arrancó operaciones la primera refinería, de la casa Pearson, en Minatitlán, Veracruz. La Revolución Mexicana de 1910 poco afectó al desarrollo de la industria petrolera en nuestro país. En 1916 surgió el pozo petrolero de mayor producción en el mundo, situado a 237 kilómetros al sur de Tampico. Para 1938, cuando el presidente Lázaro Cárdenas declaró la nacionalización de la industria petrolera, existían casi 400 compañías explotadoras y se habían

perforado poco más de 200 pozos en el país. A partir de aquel momento Petróleos Mexicanos (Pemex) ha sido la empresa encargada de gestionar todo lo referente a los hidrocarburos en México. Esta empresa paraestatal se ha constituido como la sexta petrolera en el mundo por su tamaño. (Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias, 1998)

La refinería de Tula fue inaugurada el 18 de marzo de 1976 y ocupa una superficie de 749 hectáreas, donde hay 33 plantas para refinación y procesos, siete calderas, cinco turbogeneradores, dos unidades desmineralizadoras, nueve torres de enfriamiento y una planta de tratamiento de aguas residuales. (EL ECONOMISTA, 2020)

El avance que el hombre ha tenido a través de los años para la obtención de nuevos productos para la producción de energía ha llevado consigo a la alteración de la atmósfera la cual es factor importante para el desarrollo y mantenimiento de la vida, esta alteración es de mayor importancia para los seres humanos, por lo cual se debe de tener una mejor comprensión sobre la degradación del aire y sus principales causales.

En particular hablaremos de la contaminación por dióxido de azufre, el cual se emite por fuentes naturales como la erupción de volcanes y las emisiones antropogénicas las cuales son emisiones que hombre produce por la quema de combustibles fósiles. Teniendo en cuenta esto podemos proseguir a una parte importante sobre la investigación la cual es la medición de los contaminantes, pero nos enfocaremos en la medición del contaminante SO_2 , el cual a pesar de deteriorar la calidad del aire en la creación de lluvia acida, también daña a la salud de los habitantes del municipio de Tula de Allende, estos daños a la salud son mayor

mente en el sistema respiratorio y en algunos casos llega a causar alteraciones psíquicas. (Instituto para la Salud Geoambiental, s.f.)

El establecimiento de Sistemas de Monitoreo de la Calidad del Aire (SMCA), es un conjunto de redes y programas encargado de la medición de partículas específicas, regulado por las NOM-038-SEMARNAT-1993 y la NOM-156-SEMARNAT-2012, en esta investigación nos concentraremos en la medición del dióxido de azufre SO₂ con base a la NOM-022-SSA01-2019. (AIRE CDMX, s.f.)

De acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones de México (INEM), 2008, si se consideran únicamente las emisiones antropogénicas, las fuentes que liberan a la atmósfera aproximadamente el 97.3% de las emisiones de SO₂ son: de generación de energía eléctrica (46.98%), del petróleo y petroquímica (35.14%), del transporte por ductos (3.22%), de alimentos (1.75%), química (4.39%), metal básica (1.15%), del papel (1.42%), de productos a base de minerales no metálicos (1.41%), embarcaciones marinas (0.71%), combustión agrícola (0.68%) y autos particulares (0.44%), con 2,180,627 toneladas anuales (SEMARNAT, 2008). Con base en mediciones satelitales, se observa que las emisiones de SO₂ se encuentran principalmente en el centro del país donde se tiene una alta densidad de población. (Diario Oficial de la Federación, 2019)

La SMCA en el Estado de Hidalgo es operado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Hidalgo (SEMARNATH), teniendo un dispositivo de medición de calidad del aire para fuentes fijas (son plantas industriales estacionarias (manufactureras o de producción) que generan emisiones desde equipos estacionarios a través de chimeneas o ductos de venteo, o bien desde

fuentes fugitivas no confinadas) en el centro de salud del municipio de Tula Allende. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático)

En la tabla 2 podremos observar los contaminantes y el tipo del dispositivo encargado de medir los contaminantes.

Tabla 2

Dispositivo en Tula de Allende para la medición de contaminante por criterio.

		Mixto								
Entidad federativa	Municipio delegación	O3	CO	SO₂	NOx	PM10	PM2.5	PM10/PM2.5	PM10M	PM2.5M
Hidalgo	Tula de Allende	X	X	X	X	X	X	X	X	X

(SEMARNAT, 2021)

Como se muestra en la tabla anterior el tipo del dispositivo SMCA es de tipo mixto, lo cual es que en su funcionamiento no mide todas las partículas automáticamente, las partículas que se realiza la medición manual son: PM10, PM2.5, PM10/PM2.5, PM10M y PM2.5M.

El SMCA opera con la fórmula para la estimación de emisiones de SO₂

$$E_{SO_2} = \frac{C_x MW_x Q_x 60}{V_x 10^6}$$

Donde:

E_{SO_2} : estimación de la zona horaria del SO₂

C_x : partes por millón en volumen de aire seco (ppmvd)

MW_x : peso molecular en lb/lb-mol

Q_x : caudal (dscfm)

V_x : volumen molar ($ft^3 / lb - mol$)

(Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático)

1.2. Composición del Sector Energético y los Recursos Energéticos

En este apartado, se describen las principales fuentes de contaminación y también las fuentes de energía alternativas, no sin antes mencionar a las dependencias encargadas de gestionar y/o regular dichas fuentes que se muestran a continuación, en la figura 1., retomando el organigrama que presenta la página de la Secretaría de Energía.

A la cabeza del sector energético, se encuentra la Secretaría de Energía (SENER), cuyo objetivo es conducir la política energética del país y que esta contribuya al desarrollo del país. En tanto que la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH), busca regular de la mejor manera tanto la extracción como la exploración de hidrocarburos en territorio nacional con el fin de incentivar la inversión y con ello, el aumento de la economía. (Comisión Nacional de Hidrocarburos, 2021)

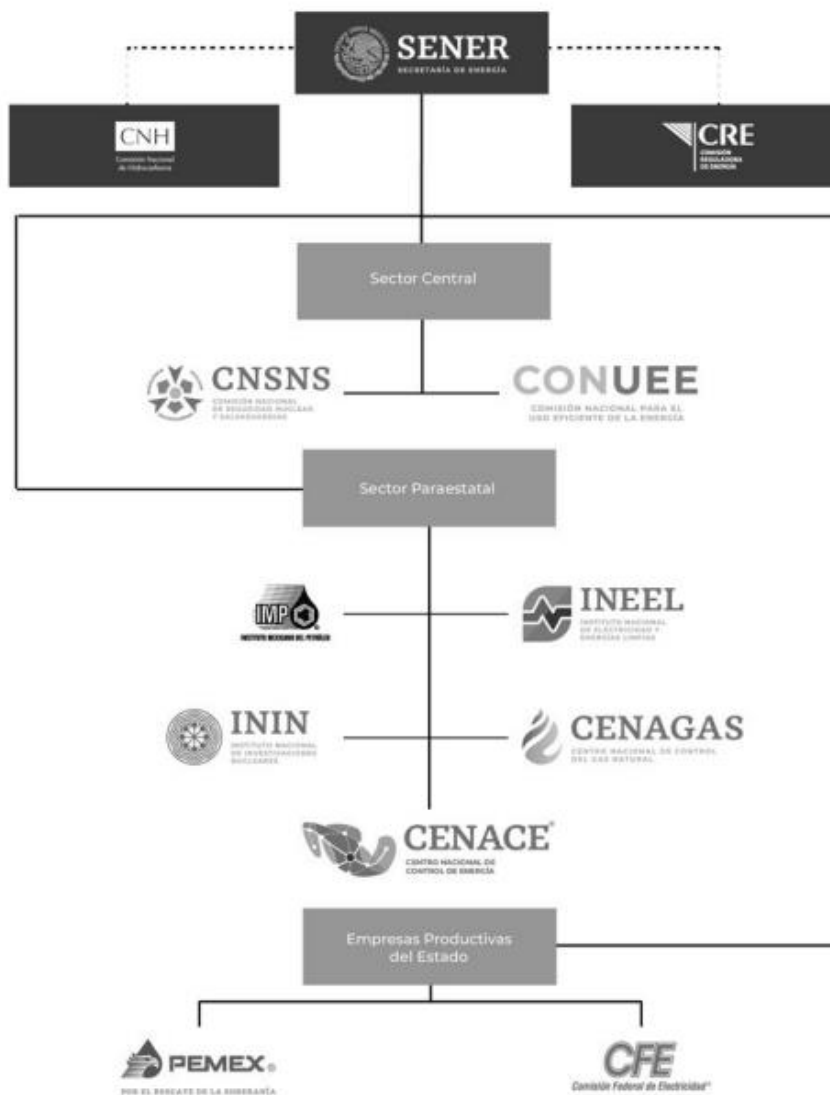
En paralelo a la anterior, se encuentra la Comisión Reguladora de Energía (CRE), su objetivo es fomentar el adecuado progreso de la industria y la regulación y promoción del desarrollo de ciertas actividades, que van desde el transporte (incluido por ductos), almacenamiento y la distribución del petróleo y sus derivados al público; de igual manera, en sus funciones se encuentra la generación de electricidad y la distribución de ésta. (Comisión Reguladora de Energía, 2021)

Con la Reforma, también se establecieron dos organismos públicos descentralizados: el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) y el Centro Nacional de Gas Natural (CENAGAS). El primero, se encarga de controlar la operación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN), y a partir de 2016, la del Mercado Eléctrico Mayorista. El segundo, tiene como principales funciones administrar y operar el sistema

de transporte y almacenamiento de gas natural. En materia de protección al entorno ecológico, se creó la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), que supervisa la seguridad industrial y regula la operación de las empresas petroleras para prevenir y reparar posibles daños al ecosistema.

La Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias (CNSNS), el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE), son responsables, en el ámbito de su competencia, de vigilar la seguridad nuclear, de la formación de técnicos y especialistas, del desarrollo de tecnología e innovación y de la prestación de servicios que proporcionen elementos de alto valor agregado para el fortalecimiento de los sectores de hidrocarburos y electricidad. Finalmente, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) promueve a través de la propuesta y ejecución de mejores prácticas de eficiencia, el aprovechamiento sustentable de la energía. (Secretaría de Energía, 2019)

FIGURA 1
Organigrama de la Secretaría de Energía



Fuente: (Secretaría de Energía, 2019)

Como se puede observar en el organigrama, es importante señalar que el sector energético está compuesto por diversos organismos, siendo PEMEX el más importante para nuestra investigación pues se encarga de la extracción del petróleo en crudo, la transformación y refinación del petróleo y la venta de los derivados del petróleo.

El sector energético, dominado por las fuentes no renovables de energía, ha jugado un papel decisivo para el desarrollo económico de México por su clara influencia sobre todo en el aparato productivo del país. Si bien toda la sociedad requiere, ineludiblemente, producir y consumir la energía para sus procesos productivos, es importante considerar que los patrones de producción y consumo de energía tienen incidencia en las transformaciones del medio ambiente. Las fuentes energéticas de mayor impacto al ambiente son el carbón mineral y los hidrocarburos los cuales afectan principalmente a los cuerpos de agua, suelos y vida silvestre, así como a la salud humana.

(Secretaría de Energía, 2018)

Con el incremento de la población de los últimos 10 años ha aumentado en 12.19%, (INEGI, 2021) la demanda de energética y al paso de cada año va en aumento; los gobiernos de Enrique Peña Nieto (EPN) y Andrés Manuel López Obrador (AMLO), han tomado medidas para mitigar la degradación del aire, por la contaminación de partículas de SO₂.

Los energéticos que se consideran son: carbón, petróleo, condensados, gas natural, nucleenergía, hidroenergía, geoenergía, energía solar, energía eólica, bagazo de caña, leña, biogás, coque de carbón, coque de petróleo, gas licuado, gasolinas y naftas, querosenos, diésel, combustóleo, productos no energéticos, gas seco; otros

combustibles utilizados en autogeneración de electricidad como: gas de alto horno y gas de coque; además de la electricidad. (Secretaría de Energía, 2019)

1.2.1. Fósiles (petróleo)

Para poder hablar de las fuentes de energía por medio del petróleo tenemos que entender que el petróleo crudo no tiene un uso, pero al tratarlo en empresas de refinación los productos de este tienen un uso para distintos tipos de sectores. Se conoce como refinación al conjunto de procesos que se aplican al petróleo crudo con la finalidad de separar sus componentes útiles y, además adecuar sus características a las necesidades de la sociedad, en cuanto a productos terminados. (Gobierno de México)

La empresa encargada de refinación del petróleo es Petróleo Mexicanos PEMEX la cual produce derivados del petróleo mencionados en la Tabla 3, en el proceso de refinación se produce SO_2 un contaminante para el aire y la salud de las personas, los petróleos utilizados en México contienen un alto porcentaje de azufre en su composición.

La tabla siguiente nos clarifica cuales son los derivados del petróleo que se producen en las petroquímicas de la empresa PEMEX las cuales se encuentran en el territorio mexicano, los productos expuestos en la tabla 3 tienen una utilización tanto empresarial, como en lo cotidiano. De los componentes señalados, lo que genera más concentraciones de SO_2 es la quema del combustible, el cual es utilizado para las calderas y para la generación de electricidad, por lo que la atención será concentrada en tal componente.

Tabla 3.

Principales productos del petróleo crudo que se producen en México

Producto	Definición	Tip o	Uso
Aceite residual	Combustible viscoso, o fondos semilíquidos obtenidos de la destilación del crudo	Asfalto	Pavimentación e impermeabilización
Aceites lubricantes	En Petróleos Mexicanos se obtienen de la destilación de residuos en la refinería de Salamanca. En general son mezclas de aceites básicos parafínicos (con o sin aditivos).	Lubricantes	automovilístico
Asfalto	Es la fracción pesada del crudo después de someterse a destilación al alto vacío y mezclarse con otros residuos, diluentes y polímeros para ajustarse a las especificaciones dependiendo del tipo de asfalto. Puede ser de color negro o café oscuro.	Asfalto	Pavimentación e impermeabilización

<p>Combustóleo</p>	<p>Líquido oscuro, viscoso, con olor característico a chapopote, de composición compleja de hidrocarburos pesados, obtenido de la mezcla de las corrientes de residuo de vacío, aceite pesado y aceite ligero de la desintegración catalítica. Como todo este tipo de compuestos, es insoluble en agua.</p>	<p>Combustible</p>	<p>Industrial</p>
<p>Diesel</p>	<p>Combustible líquido que se obtiene de la destilación atmosférica del petróleo crudo entre los 200 y 380 °C y posteriormente recibe un tratamiento en las plantas hidrodesulfuradoras. Es más pesado que el queroseno y se produce en todas las refinerías administradas por Pemex Refinación.</p>	<p>Combustible</p>	<p>Automotriz, industrial y marino.</p>
<p>Emulsiones</p>	<p>Mezcla amorfa de hidrocarburos, de color negro brillante, muy impermeable que, generalmente con cal o arena.</p>	<p>Asfaltos</p>	<p>Pavimentación e impermeabilización</p>

Gas LP	Gas que resulta de la mezcla de propano y butano. Se obtiene durante el fraccionamiento de los líquidos del gas o durante el fraccionamiento de los líquidos de refinación.	Combustible	Doméstico Industrial
Gas Nafta	Solvente alifático con punto de ebullición relativamente elevado. En la prueba de destilación el destilado a 176° C debe ser como mínimo el 50 por ciento del volumen, a 190° C el 90 por ciento mínimo y la temperatura final de ebullición 210° C como máximo; debe tener un punto de inflamación relativamente alto (38° C como mínimo), libre de color y olor.	Solvente	Industrial
Gasolinas	En su forma comercial es una mezcla volátil de hidrocarburos líquidos, con pequeñas cantidades de aditivos, apropiada para usarse como combustible en motores de combustión interna con ignición por chispa eléctrica.	Combustible	Automotriz

Gasolvente	Solvente alifático incoloro, de olor a petróleo, que se obtiene de la destilación del petróleo crudo, de los cortes ligeros de la nafta	Solvente	Industrial
Grasas	Lubricantes sólidos o semisólidos que se fabrican con un aceite lubricante y un agente que les da más densidad y consistencia. El aceite utilizado es refinado, generalmente de alto índice de viscosidad.	Lubricante	Automotriz
Parafinas	Material sólido blanco, translucido, inodoro y quebradizo que actualmente Pemex la produce en la refinería de Salamanca. Se obtiene de destilados del petróleo crudo o de residuos mediante enfriamiento, desparafinación, y/o precipitación.	Producto químico	Industrial

Queroseno	Combustible líquido constituido por la fracción del petróleo crudo que se destila entre los 150 y 300°C. Se produce en todas las refinerías de Pemex.	Combustible	Doméstico Industrial
Turbosina	Fracción del petróleo crudo utilizado como combustible para aviones de retropropulsión; se produce en todas las refinerías. Se obtiene por destilación de acuerdo con su peso molecular y temperatura de ebullición.	Combustible especial	Aviación
Vaselinas	Se obtienen mediante tratamiento adecuado de determinadas fracciones del petróleo bruto. Por dicha razón, para poder utilizarse en humanos deben tener un grado de purificación llamado "grado farmacéutico" o "grado farmacoepa".	Producto químico	Industrial

Fuente: Elaboración propia con datos de (Sistema de Información Energética) y Gobierno de México

Como se ha mencionado anteriormente el derivado del petróleo más contaminante es el combustóleo, por lo cual es importante entender sus propiedades químicas junto con las alteraciones que sufre este compuesto al contacto con el medio ambiente, como algunas alteraciones negativas que tiene a la salud a los seres humanos, por esto consideramos prudente retomar la química de este componente en el ambiente.

1.2.1.1. Química del SO₂ en el ambiente

El dióxido de azufre es un compuesto químico entre dos moléculas de oxígeno y una molécula de azufre, este compuesto es de carácter incoloro, con un peso mayor al de aire, de olor picante, muy irritante y perceptible. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2005)

Tabla 4
Datos sobre el SO₂

Formula molecular	SO ₂
Peso molecular	64.06
Densidad del vapor	225 kPa a 10°C
Factor de conversión	1 ppm = 2.64 mg/m ³
Solubilidad	Soluble en agua, alcohol, ácido acético, éter, ácido sulfúrico y cloroformo

Fuente: (American Conference of Governmental Industrial Hygienists, 2005)

En el aire, el dióxido de azufre es higroscópico —se refiere a todos los compuestos que atraen agua en forma de vapor o de líquido de su ambiente—, en consecuencia, forma aerosoles de ácido sulfúrico (H_2SO_4) y sulfuroso (H_2SO_3), que son parte fundamental de la llamada lluvia ácida, la cual provoca deterioro en los bosques, acidifica lagos, canales, ríos y suelos. (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2021)

Además de afectar al medio ambiente el dióxido de azufre daña a la salud de los humanos, por la exposición al aire contaminado por este compuesto. Algunos de los efectos registrados en México son:

- Dificultad para respirar
- Inflamación de las vías respiratorias
- Irritación ocular por formación de ácido sulfuroso sobre las mucosas húmedas
- Alteraciones psíquicas
- Edema pulmonar
- Paro cardíaco
- Colapso circulatorio
- Queratitis
- Problemas de asma
- Bronquitis crónica

(Instituto para la Salud Geoambiental, s.f.)

A pesar de que el enfoque de esta investigación no sea el de salud, es pertinente mencionar las afectaciones que este tiene para la población, pues está

relacionado con qué tanto los gobiernos hacen para mantener este derecho al medio ambiente sano, así como del apego que se tenga a la normatividad vigente.

1.2.2. Renovables

Las energías renovables son fuentes de energía limpias, inagotables y crecientemente competitivas. Se diferencian de los combustibles fósiles principalmente en su diversidad, abundancia y potencial de aprovechamiento en cualquier parte del planeta, pero sobre todo en que no producen gases de efecto invernadero -causantes del cambio climático- ni emisiones contaminantes. Además, sus costes evolucionan a la baja de forma sostenida, mientras que la tendencia general de costes de los combustibles fósiles es la opuesta, al margen de su volatilidad coyuntural. (ACCIONA, 2020)

Las fuentes renovables de energía se definen como la energía disponible a partir de procesos permanentes y naturales, con posibilidades técnicas de ser explotadas económicamente. Las principales fuentes renovables consideradas en el Balance Nacional de Energía son hidroenergía, geoenergía, energía eólica, solar y biomasa; el biogás, a pesar de que en alguna literatura no es considerada como renovable, en el Balance se le considera renovable. Las fuentes renovables se aprovechan principalmente en la generación de energía eléctrica y en otras aplicaciones como bombeo, iluminación y calentamiento de agua. (Secretaría de Energía, 2018)

Tabla 5
Fuentes de energía renovable

Hidroeléctrica	El potencial hidráulico aprovechable en México es considerable, aunque su aprovechamiento es bajo y se concentra principalmente en el sur del país, donde los recursos acuíferos son abundantes.
Energía eólica	Energía obtenida a través de turbinas eólicas que convierten la energía cinética del viento en electricidad por medio de un aerogenerador. Entre las principales zonas con mayor potencial de viento (con niveles de potencia mayores o iguales a los 100 W/m ²), destacan: el Istmo de Tehuantepec, noroeste de Quintana Roo, centro-sur de Zacatecas y límite noroeste del Valle de México.
Energía solar	Para la explotación de esta fuente de energía se dispone de sistemas fototérmicos y fotovoltaicos. Los Sistemas fototérmicos convierten la radiación solar en calor y lo transfieren a un fluido de trabajo; el calor se usa entonces para calentar edificios, agua, mover turbinas para generar electricidad, secar granos o destruir desechos peligrosos. Los Sistemas fotovoltaicos convierten directamente parte de la energía de la luz solar en electricidad.
Energía geotérmica	Energía calorífica contenida en el interior de la Tierra
Mareomotriz y olamotriz	Se obtiene en el mar a través del movimiento de las corrientes.
Biomasa y biogás	La energía que se extrae de materia orgánica

Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría de energía, 2018 y ACCIONA.

La energía hidroeléctrica y la eólica representan el 80% de la capacidad instalada en energías limpias. Entre 2005 y 2015, la energía eólica ha presentado la mayor expansión en capacidad instalada con el 104.7% anual, pero la energía hidráulica presenta la mayor concentración en la participación total de capacidad instalada con fuentes renovables. (GreenPeace, 2020)

De igual manera, existen los biocombustibles tales como el bioetanol y el biodiésel, combustibles aptos para la automoción obtenido a partir del tratamiento tanto de la fermentación como del uso de aceites vegetales. (ACCIONA, 2020)

Esta investigación no se centrará en desarrollar todas las fuentes renovables, dado que, para aportar algo distinto, es necesario estudiar a fondo el problema que genera el uso del combustóleo, que es finalmente el compuesto que genera más dióxido de azufre y que provoca la degradación de la calidad del aire, y con ella de los habitantes del Municipio de Tula de Allende en Hidalgo, México.

Capítulo 2: La regulación estatal en el área del medio ambiente

“Nadie cuestiona hoy que saber de medio ambiente es necesario para gestionar el territorio”. (Martín Rodríguez, 2018, pág. 6)

En el capítulo anterior vimos los causantes principales de la degradación del aire, y algunas de las consecuencias que tiene las emisiones del SO₂, en el medio ambiente como en la salud humana. En este capítulo es importante comprender que, tanto las acciones como las omisiones por parte del gobierno son importantes para gestionar lo correspondiente a la degradación del aire, por lo cual es importante considerar que los cuatro conceptos (Gobernanza, Leyes, Reglamentos y Normas Mexicanas Oficiales, los cuales son relevantes a la hora de plantear un análisis, ya que integrar estos cuatro recursos permite tener una perspectiva más amplia de la forma en que los gobiernos, en este caso, el Federal, Estatal y del Municipio de Tula de Allende, atienden este problema.

2.1. ¿Gobernanza en la calidad del aire en México?

Un concepto muy importante del cual hablaremos es el de gobernanza, la cual se puede entender como el conjunto de las instituciones y los recursos tanto económicos, como administrativos y de autoridad que bien implementados generan las condiciones para para que el gobierno cumpla su función de gobernar, sin embargo, es aún más importante tomar en cuenta tanto a las instituciones como a los recursos estatales parte del hecho de gobernar, explica Aguilar que esto puede desembocar en dos cuestiones principalmente. En la primera de estas, se explica que las instituciones y recursos actuales posibilitan que el gobierno realice algunas acciones de gobierno y que estos

son factores que influyen en el desarrollo de las prácticas del gobierno. En la segunda posibilidad, se explica que las políticas que aplica el gobierno mantienen la escucha ciudadana para gobernar a su sociedad, cuyo resultado podría llevarlo o no a su máxima capacidad. (Aguilar Villanueva L. F., Gobernanza y Gestión Pública, 2015, pág. 36)

El concepto de gobernanza también puede ser entendido, según Aguilar Villanueva:

El concepto de gobernanza/gobernación incluye la distinción entre capacidad directiva y eficacia directiva del gobierno. A diferencia de la problemática estándar de la gobernabilidad no se da por obvio que la eficacia directiva se siga del hecho de haber dotado a un gobierno con las capacidades institucionales, fiscales, analíticas y administrativas para dirigir que se consideran necesarias o suficientes. (Aguilar Villanueva L. F., Gobernanza y Gestión Pública, 2015, pág. 54)

Es decir, podemos ver a la gobernanza como un conjunto de acciones con las cuales el gobierno dirige a la sociedad, esto con la influencia de actores no gubernamentales, por ejemplo, empresas u organizaciones civiles; para con ello fomentar el crecimiento y de cierta manera, alcanzar las metas del rubro socioeconómico.

Para precisar más en el objetivo principal de esta investigación retomaremos el concepto de gobernanza adaptativa, el cual nos ayudará a clarificar como se dan las modificaciones por parte del gobierno en los problemas que surgen sobre la degradación del aire. Martín Rodríguez nos explica que la gobernanza adaptativa

consiste en la adaptación a las experiencias y contexto real en donde se va a desarrollar una política o proyecto. (Martín Rodríguez, 2018, pág. 11)

Podemos entender que la gobernanza adaptativa es otra forma de gobernar, en el cual se da por cambios de planes de acción, políticas y programas, con el fin de obtener resultados con mayor calidad, mejorando la credibilidad del gobierno, ya que, toma más en cuenta las opiniones de sus ciudadanos en los problemas de mayor importancia para ellos.

Las decisiones de los gobiernos hacia la degradación del aire deben de ser progresivas, para poder crear regulaciones sobre los contaminantes emitidos por fuentes fijas ya que estos son los que más contaminan como se describió en el capítulo 1. Esta progresividad de regulaciones debe de ser mediante la observación de especialistas, opiniones públicas y análisis de las personas que padecen alguna enfermedad causada por algunas de las emisiones que contaminan el aire.

Para hablar sobre la gobernanza en la calidad del aire en México, primero debemos retomar el concepto de la gobernanza climática, que se puede entender como la forma en que las sociedades definen las acciones para atender tanto las causas como las consecuencias del cambio climático. Se sugiere el entendimiento de este concepto para la promoción de la justicia socioambiental, el desarrollo sustentable y a nivel internacional, el cumplimiento de los tratados y compromisos. (Center for Climate and Resilience Research, 2021)

La gobernanza climática ha descuidado la adaptación, tanto en la escala global como en el ámbito nacional, debido a que su prioridad ha sido la mitigación. Las medidas enunciadas para la adaptación en los dos niveles no establecen directrices

para incidir en las causas de vulnerabilidad, entre otras la desigualdad, la pobreza y el deterioro persistente de las condiciones de vida. (Velázquez Rodríguez, 2017, pág. 48)

El territorio mexicano al ser uno de los principales países en el continente americano en tener una gran cantidad de recursos fósiles, ha motivado la explotación del suelo, subsuelo (incluido el marino) para la obtención del petróleo, por parte de Petróleos Mexicanos (PEMEX), y en consecuencia, por la refinación de este recurso fósil y la quema de derivados del petróleo para la generación de energía por parte de (CFE), se llegan a producir altas concentraciones de contaminantes para el aire, por lo cual el gobierno mexicano ha tomado decisiones para mitigar la degradación del aire, mismas que se ven reflejadas en la creación y promoción de leyes, reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas.

2.2. Sobre el Medio Ambiente en la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos y de la Constitución del Estado de Hidalgo

En este apartado hablaremos de las decisiones legales que el gobierno ha tomado para mitigar la degradación del aire, por lo cual tomaremos algunas leyes de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y de la Constitución Política del Estado de Hidalgo, seguiremos un orden de jerarquía, de arriba hacia abajo.

Lasalle nos dice que la Constitución es la ley fundamental proclamada en el país, en la que se echan los cimientos para la organización del Derecho público de esta nación (Lasalle, 2009), la CPEUM es la ley fundamental del país, por lo cual es la ley más importante y superior a cualquier otra ley proclamada, siendo esta la de mayor jerarquía, por esta razón es necesario empezar con los artículos de esta constitución que hablen del tema de medio ambiente.

Considerando el derecho a un medio ambiente sano y que los sujetos que dañen a este ambiente deben de hacerse responsable como lo estipula al artículo 4 constitucional, da por entendido que no hay ninguna institución de carácter público o privado que este exento de deteriorar al medio ambiente de la nación (Diario Oficial de la Federación, 2021), por consiguiente el gobierno también apoyara a las empresas de carácter público y privado dicho en el artículo 25 constitucional, para tener un buen funcionamiento, así manteniendo la economía, sus recursos productivos y preservando al medio ambiente. (Diario Oficial de la Federación, 2021)

Aguilar nos menciona en su libro gobierno del gobierno que la forma actual de operar del gobierno mexicano, que la presidencia tiene el dominio sobre la administración pública, las dependencias, entidades dependientes y subordinadas (Aguilar Villanueva L. F., 2013), esto puede observar de otra forma, el encargado de la CPEUM es el poder legislativo y que la CPEH debe de cumplir y hacer cumplir la CPEUM, junto con las leyes, Decretos y disposiciones federales, estatales y municipales, esto estableció en su artículo 141 de CPEH. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

2.2.1. Normativa interna del Estado de Hidalgo

De la misma forma que en el apartado anterior existe la jerarquía, dentro del territorio de un Estado también existe la jerarquía administrativa, las cuales van en un orden de arriba hacia abajo, que son las leyes, reglamentos y normas.

La primera ley por revisar para esta investigación es la ley para entidades paraestatales en el Estado de Hidalgo, la que en su artículo 8 se refiere a que las entidades paraestatales tienen una autonomía tanto administrativo como técnica y de

su gestión, para lograr las metas establecidas por el gobierno ejecutivo en su Plan Estatal de Desarrollo. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

El artículo 5 de la ley de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático para el Estado de Hidalgo nos menciona que para tratar de mitigar los efectos dañinos para el cambio climático se verán complementados con los acuerdos, tratados internacionales junto con los ordenamientos federales en esta materia. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

Los sujetos obligados para vigilar y como autoridades en la materia de cambio climático deben de ser:

I.- El Gobernador;

II.- El Titular de la Secretaría;

III.- El Titular de la Procuraduría;

IV.- Los municipios.

(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

Y estos a su vez deben de tener una responsabilidad con la sociedad que las integran, esta responsabilidad no debe de ser única del Estado, ya que la sociedad también debe de tener un papel para la mitigación de los efectos dañinos del cambio climático como lo estipula el artículo 11, párrafo II de la misma ley que hemos mencionado en el párrafo anterior. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

Tabla 6

Acciones que Estado y Municipio realizan

Para la mitigación del deterioro del medio ambiente	En el sector de procesos industriales
<p>a). - Fomentar prácticas de eficiencia energética y promover el uso de fuentes renovables de energía; así como la transferencia de tecnología de bajas emisiones de carbono;</p> <p>b). - Fomentar la utilización de energías renovables para la cogeneración de electricidad, de conformidad con la legislación aplicable en la materia;</p>	<p>a). - Desarrollar programas para incentivar la eficiencia energética en las actividades de los procesos industriales;</p> <p>b). - Desarrollar mecanismos y programas que incentiven la implementación de procesos de producción más limpia, que reduzcan el consumo energético y la emisión de gases y compuestos de efecto invernadero;</p> <p>c). - Incentivar, promover y desarrollar el uso de combustibles alternativos que reduzcan el uso de combustibles fósiles convencionales.</p>

(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

En este sector debemos destacar que las empresas paraestatales las cuales son la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos están las dos en este sector a pesar de que la termoeléctrica se encargue de producción de energía, pero siendo esta un proceso industrial donde se utiliza combustibles para la fabricación de energía. El capítulo XIV habla de las sanciones y medidas de seguridad, las cuales

nos dicen en el artículo 82 que los sujetos pueden ser amonestados con multas, arrestos hasta de 36 horas y la que establezcan las leyes y reglamentos aplicables. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2021)

En el artículo 9 de la ley para la protección al ambiente del Estado de hidalgo, marca que las instituciones de nivel federal, estatal, y municipal, podrán crear convenio o acuerdos de coordinación y colaboración administrativa, para atender y resolver problemas ambientales como en el caso de la industria del petróleo, petroquímica, del cemento, siderúrgica y eléctrica, también dice en la fracción V del mismo artículo que estas mismas instituciones tienen que prevenir y controlar la contaminación atmosférica emitidas por fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2022)

Al revisar el artículo 43 del reglamento municipal de protección al ambiente de Tula de Allende, el cual nos menciona que la UMPA unidad de municipio de protección al ambiente, es el encargado de vigilar y aplicar las disposiciones a los cuales este reglamento se refiere. (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2008) Pero no está autorizado para regular las empresas industriales, por lo cual el único sujeto encargado de amonestar a las empresas paraestatales por la contaminación de dióxido de azufre debe de ser la secretaria de salud o el mismo gobierno federal. Una parte importante de este reglamento es que las fuentes de contaminación tienen permitido contaminar, si están sujetos a límites y controles en alguna forma técnica o disposición jurídica vigente, Federal o Estatal (Gobierno del Estado de Hidalgo, 2008)

En el siguiente apartado veremos las normas oficiales mexicanas para la calidad del aire, estas normas las dejamos al final del capítulo, al seguir la jerarquía administrativa, como se ha mencionado en el apartado 2.2.1.

2.2.2. Normas Oficiales Mexicanas para la evaluación del SO₂ como medida de protección a la salud de la población

Las **Normas Oficiales Mexicanas (NOM)** son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación. (Secretaría de Salud, 2015)

En la siguiente tabla enlistaremos en primer lugar las NOM que atienden la problemática de la calidad del aire (tabla 7) y, en segundo lugar, las que precisan sobre las emisiones de dióxido de azufre (tabla 8).

Tabla 7
Normas sobre la calidad del aire

NOM	Descripción
NOM-004-ASEA-2017	Establece la obligación de instalar Sistemas de Recuperación de Vapores de Gasolinas para el control de emisiones en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas, así como los métodos de prueba para determinar la eficiencia, mantenimiento y los parámetros para la operación

NOM-005-ASEA-2016	Regula el diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
NOM-016-CRE-2016	Indica las especificaciones de calidad de los petrolíferos.
NOM-035-SEMARNAT-1993	Señala los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-040-SEMARNAT-2002	Indica los límites en la fabricación de cemento hidráulico-niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera
NOM-041-SEMARNAT-2015	Indica los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
NOM-042-SEMARNAT-2003	Establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto

	vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.
NOM-043-SEMARNAT-1993	Regula los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas
NOM-045-SEMARNAT-2017	Regula los vehículos en circulación que usan diésel como combustible, indicando los límites máximos permisibles de opacidad, el procedimiento de prueba y las características técnicas del equipo de medición
NOM-047-SEMARNAT-2014	Establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
NOM-048-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos, monóxido de carbono y humo, provenientes del escape de las motocicletas en circulación que utilizan gasolina

	o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-049-SEMARNAT-1993	Indica las características del equipo y el procedimiento de medición, para la verificación de los niveles de emisión de gases contaminantes, provenientes de las motocicletas en circulación que usan gasolina o mezcla de gasolina-aceite como combustible.
NOM-050-SEMARNAT-2018	Señala los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.
NOM-085-SEMARNAT-2011	Establece respecto a la contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Indica las especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.
NOM-097-SEMARNAT-1995	Regula los límites máximos permisibles de emisión a la atmósfera de material particulado y óxidos de nitrógeno en los procesos de fabricación de vidrio en el país.
NOM-123-SEMARNAT-1998	Establece el contenido máximo permisible de

	compuestos orgánicos volátiles (COV), en la fabricación de pinturas de secado al aire base disolvente para uso doméstico y los procedimientos para la determinación del contenido de estos en pinturas y recubrimientos.
NOM-156-SEMARNAT-2012	Regula el establecimiento y operación de sistemas de monitoreo de la calidad del aire.
NOM-167-SEMARNAT-2017	Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades federativas de la Megalópolis (Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala), los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites, y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.
NOM-172-SEMARNAT-2019	Establece los lineamientos para la obtención y comunicación del Índice de Calidad del Aire y Riesgos a la Salud.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de (ProAire, 2021)

La tabla 7 nos indica las NOMs para la regulación de contaminantes tanto de fuentes fijas y de fuentes móviles, también los lineamientos que deben de seguir para la colocación de sistemas de monitoreo de partículas contaminantes de la atmósfera,

pero en ninguno de estas NOMs nos indica los límites permisibles para la emisión del dióxido de azufre o SO₂, se agregó la tabla 7 para exponer que existen varias normas para la calidad del aire, en el caso de caso de la refinería Miguel Hidalgo las normas que aplican son:

NOM-005-ASEA-2016

NOM-016-CRE-2016

NOM-035-SEMARNAT-1993

NOM-043-SEMARNAT-1993

NOM-085-SEMARNAT-2011

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005

(ProAire, 2021)

Tales normas tienen que ver con proceso para la elaboración de los derivados del petróleo los cuales hemos mencionado en la tabla 3, sin embargo, la única NOM que limita el dióxido de azufre en específico es la NOM-022-SSA1 la cual la Secretaría de Salud es la encargada de esta NOM, por lo cual en esta investigación hacemos una revisión sobre las modificaciones que ha tenido la NOM-022-SSA1 en el transcurso del tiempo, observándose estas modificaciones en la tabla 8.

Tabla 8.
Cambios en la NOM-022-SSA1
(Tabla completa en Anexo 2)

Norma Oficial Mexicana	Dependencias encargadas de su coordinación
NOM-022-SSA1-1993	<p>Esta norma oficial mexicana es de observancia para las autoridades federales y locales, que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección a la salud de la población.</p> <p>La Secretaría de Salud es la autoridad competente para vigilar, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social y demás autoridades competentes, el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana. (Diario Oficial de la Federación, 1994)</p>
NOM-022-SSA1-2010	<p>Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia para las autoridades federales y locales, que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección a la salud de la población, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables. (Diario Oficial de la Federación, 2010)</p>

PROY-NOM-022-SSA1-2017	La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma compete a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia. (Diario Oficial de la Federación, 2018)
NOM-022-SSA1-2019	La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma compete a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia. (Diario Oficial de la Federación, 2019)

En la tabla 8 se puede observar la NOM-022-SSA1 tuvo su creación en el año 1993, la cual regulaba las emisiones de dióxido de azufre emitidas por el sector energético en México.

La primera modificación importante para esta NOM fue en el año 2010 en la cual la secretaria de Salud se incorporó para la creación de esta NOM y siendo la encargada de esta ya que el contaminante de dióxido de azufre es dañino para la salud de los humanos, animales y degrada al medio ambiente, también es necesario señalar las instancias coordinadoras para esta NOM: además de la Secretaría de Salud están los gobiernos federales y en particular la SEMARNATH, la cual es la encargada de la recopilar los datos sobre las emisiones de contaminantes atmosféricos, dentro de ellos el dióxido de azufre.

2.3. Percepción de riesgos

Para finalizar este capítulo veremos la perspectiva ciudadana por medio de unas preguntas realizadas en la encuesta que está integrada en el Atlas de riesgo y/o peligros del municipio de Tula de Allende, esta encuesta fue hecha por parte de la Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos, la razón por la que optamos poner estas preguntas de una encuesta ya hecha es por los riesgos que el virus del COVID presenta en la actualidad, principalmente.

Estas preguntas son específicamente sobre qué es lo que la población de Tula de Allende considera que es un riesgo principal o de mayor importancia para su población y para ellos mismos.

Dentro de los siguientes tipos de peligros que existen ¿Cuáles identifica en su localidad? →

Apartado de Encuesta (a, b, c y d)

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Sismos	22.22%	72
Flujo de lodos	0.93%	3
Caídos o derrumbes	0.93%	3
Hundimientos y agrietamientos	2.78%	9
Inundaciones	67.90%	220
Lluvias torrenciales	11.11%	36
Tormentas eléctricas	5.56%	18
Vientos	4.63%	15
Temperaturas extremas	0.00%	0
Erosión	0.00%	0
Sequías	6.79%	22
Incendios forestales	9.26%	30
Incendios urbanos	4.01%	13
Fugas y derrames de sustancias peligrosas	1.54%	5
Vulcanismo	0.00%	0
Hundimientos	3.09%	10
Subsidencia	0.00%	0
Agrietamientos	0.31%	1
Heladas	0.00%	0
Tormentas de granizo	7.10%	23
Otro (especifique)	2.78%	9
Total, de encuestados:	100%	324

Respecto a los peligros mencionados en la pregunta anterior, recuerda o ¿sabe si ha habido emergencias asociadas a estas amenazas en los últimos años?

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	50.00%	192
No	48.44%	186
No sé	1.56%	6
Total		384

¿Cree que en su comunidad identifica los peligros?

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	58.76%	228
No	37.63%	146
No sé	3.61%	4
Total		388

¿Alguna vez en su comunidad se han llevado a cabo campañas de información acerca de los peligros existentes en ella?

OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Si	20.10%	78
No	75.52%	293
No sé	4.38%	17
Total		388

(Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos, 2022)

Al observar las preguntas con sus respectivas respuestas, podemos percatarnos que lo que más causa una preocupación para los pobladores del municipio de Tula de Allende, son las inundaciones con un 67.90%, por lo cual podemos suponer dos cosas, en primer lugar es que la información sobre el deterioro del aire por emisiones de fuentes fijas como es la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, no es publicada por parte del gobierno, ya que estas industrias representan el 98% de las emisiones totales en este municipio, y en segundo lugar es que los pobladores de Tula de Allende saben sobre las emisiones de estas empresas y que representan un riesgo para su salud, pero al ser industrias que dan trabajo tanto a los pobladores de Tula de Allende como a los pobladores de los municipios aledaños, no ven necesario dar su opinión sobre el riesgo que representan estas emisiones.

Viendo este desinterés por parte de la ciudadanía del municipio de Tula de Allende sobre el riesgo que representa la contaminación del aire por emisiones del dióxido de azufre las cuales casi el 100% de este contaminante es producido por las empresas paraestatales PEMEX y CFE en Tula de Allende, donde la gobernanza adaptativa debería de tener un rol importante, ya que este tipo de gobernanza se desarrolla se utiliza para resolver un problema real mediante la creación, modificación de una política o de un proyecto, en el contexto de la degradación del aire en el municipio de Tula de Allende debería de ser un problema real para que la gobernanza adaptativa entre para la mejora de la calidad del aire y dar más credibilidad al gobierno.

Para ver con más claridad el tamaño de las emisiones del dióxido de azufre revisaremos los datos generados por algunas dependencias encargadas de monitorear las emisiones hacia la atmósfera, los que analizaremos en el siguiente capítulo.

Capítulo 3: Del Plan Nacional de Desarrollo a la realidad

En este capítulo tenemos que hacernos un par de preguntas, primero, ¿qué es el Plan Nacional de Desarrollo? y posteriormente si, ¿el Plan Nacional de Desarrollo se plantea para la superación de todos los problemas que acontecen en México? Para poder responderlas debemos tener en cuenta que, el propósito de este apartado es el de colocar en el foco de atención aquellas omisiones existentes y comprobables en las que se han visto involucrados el gobierno de Enrique Peña Nieto y del primer año de mandato de Andrés Manuel López Obrador, en el sector energético y ambiental, correspondiente al periodo que se decidió estudiar (2013-2019). En primer lugar, es necesario saber lo que es un PND:

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es el documento en el que el Gobierno de México, a través de consultas públicas, explica cuáles son sus objetivos y estrategias prioritarias durante el sexenio. (Gobierno de México, 2018)

Así mismo, se puede entender al PND como una guía formada por el representante del poder ejecutivo, con la finalidad de mejorar al país, pero esta guía no siempre cumple con los objetivos establecidos, debiéndose a problemas internacionales, catástrofes naturales, o por las acciones u omisiones en la que actores políticos incurren, afectando al territorio, ecosistema y población en determinados lugares. En segundo lugar, el Plan Nacional de Desarrollo como hemos mencionado, es una guía que abarca los problemas existentes en el país de una forma general, así como de la forma en la que el presidente en ese momento va a tomar las medidas para la solución de dichos problemas o la reducción de estos.

Una vez explicado el alcance que tiene el PND, en el siguiente apartado, retomaremos partes que consideramos importantes para esta investigación, tomando el apartado IV y algunos objetivos del PND de Enrique Peña Nieto.

3.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013

El entonces presidente Enrique Peña Nieto, en materia ambiental y de energía, a través del PND expresaba que para tener un México prospero, se buscaría elevar la productividad del país, implementando una estrategia en distintos ámbitos de acción, para, entre otras cosas, promover el uso efectivo de los recursos productivos.

Dado a que México es un país que tiene varios recursos naturales para explotar, el petróleo ha llegado a ser el más explotado como una estrategia para el impulso de la productividad económica. Es necesario que México de un paso atrás con el petróleo ya que el precio de este insumo es volátil y la extracción, refinación y transformación de este recurso es una fuente contaminante para el medio ambiente.

Enrique Peña Nieto, a través del PND quería seguir los pasos de varios líderes mundiales en dejar atrás el consumo del petróleo como fuente principal para la economía e impulsar las fuentes de energía renovables. Para poder tener un desarrollo del país es necesario que el aprovechamiento de fuentes naturales sea indispensable en materia de energía, para producir un bienestar a la población respecto al medio ambiente.

Siguiendo el mismo punto, no se puede llegar a un desarrollo sustentable si nuestro país sigue estrechamente relacionado con la quema de fuentes primarias, las cuales son causantes de partículas que generan el dióxido de azufre como las de

efecto invernadero, “el costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)”. (Gobierno de la República, 2013, pág. 77)

Si bien es sabido que el petróleo u oro negro es un recurso natural, este es limitado, por lo tanto, si se llegara a consumir por completo en nuestro país el desarrollo tendría un obstáculo, que difícilmente se podría superar, ya que la energía es indispensable para casi todas las actividades de un país, las cuales son necesarias para el desarrollo de este, si en los PND no tienen una medida para el impulso de las tecnologías en materia de energía dependientes de recursos naturales.

A pesar de que el PND de Enrique Peña Nieto habla en materia de energía, como la implementación de tecnologías que funcionarán con recursos renovables, también tiene una parte que especifica que es necesario un nuevo marco institucional para la obtención del petróleo, en el cual destaca “aguas profundas”. Es necesario destacar que la utilización de los derivados del petróleo es necesaria para la industria, movilidad, entre otras funciones, lo cual ha llevado a un déficit en el abasto de energéticos, permitiendo el paso a la importación de estos recursos que se necesitan para un desarrollo.

Anteriormente hemos hablado de que la empresa paraestatal CFE, la cual es encargada de la producción y distribución de electricidad respecto a la cobertura de electricidad, el servicio se ha expandido y actualmente cubre alrededor de 98% de la población. Si bien hoy en día existe capacidad suficiente respecto al consumo nacional de electricidad, hacia el futuro la mayor incorporación de usuarios y un mejor acceso al suministro de energía significarán un reto para satisfacer las necesidades de energía eléctrica de la población y la planta productiva del país. (Gobierno de la República, 2013, pág. 79)

CFE recurre a la utilización del combustóleo el cual es producido por PEMEX, lo cual nos permite decir que en conjunto estas dos empresas paraestatales se pueden observar que se necesitan una a la otra, una para la producción del combustóleo junto con la venta de este y la otra con la compra del combustóleo para así producir la energía eléctrica con la quema de este producto del petróleo. CFE no únicamente necesita del combustóleo para la producción de energía, también utiliza gas natural el cual es menos contaminante, pero se necesita de una mayor cantidad de este producto para generar la misma cantidad que la quema de combustóleo.

En 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto, tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el 2% del total. (Gobierno de la República, 2013, pág. 79)

Todo plan debe de contener objetivos específicos para su funcionamiento; de no tener objetivos, las acciones emprendidas no tendrían una buena funcionalidad porque no podrían atacar de una manera significativa al problema, por lo cual se retomarán algunos puntos específicos de algunos objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013. En este aspecto, de acuerdo con el objetivo 4.4. que buscaba impulsar el crecimiento verde y que al mismo tiempo se convirtiera en un generador de riqueza y que con esto también se generaran empleos, y es en la estrategia 4.4.3. donde se expresa que se debía fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al ambiente, con miras a mejorar la economía

sustentable y con bajo carbono, entre las líneas de acción, podemos destacar en primer lugar, el punto donde se pretendía ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales; en segundo lugar, el de acelerar el tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos, turísticos y de transporte; y por último, un par de puntos en el sentido de la innovación, que consistían en realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático, así como lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades. En el ámbito energético, el objetivo 4.6. buscaba abastecer de energía al país con precios competitivos y que, en una de sus líneas de acción, buscaba fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución. (Gobierno de la República, 2013, págs. 134-137)

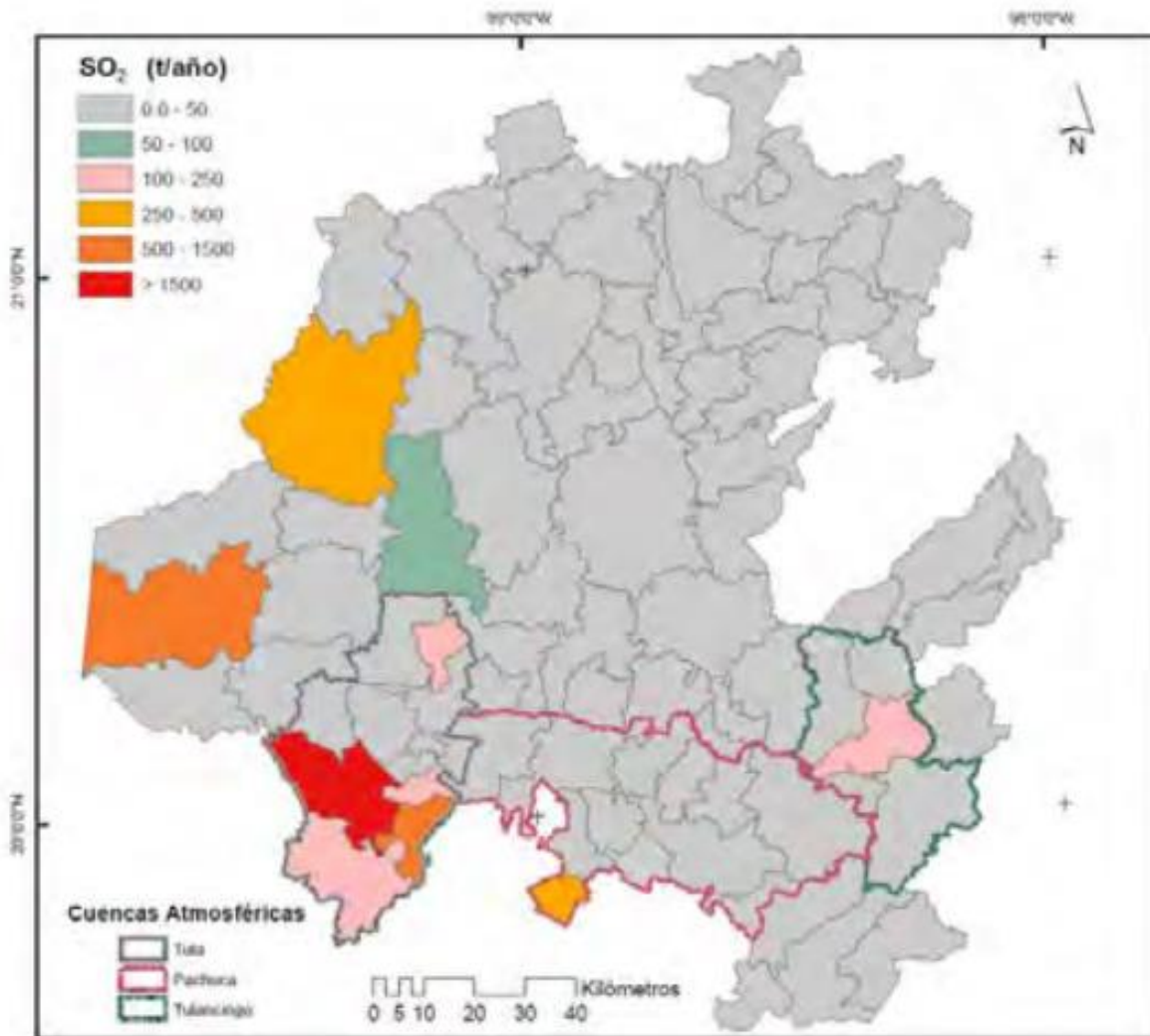
3.2. Omisión de la NOM 022-SSA1

En el apartado anterior pudimos inspeccionar las partes del Plan Nacional de Desarrollo en la materia de medio ambiente enfocada en la disminución de contaminantes atmosféricos, se contemplaron una serie de objetivos, metas y líneas de acción para dicho propósito. Pero como se mencionó con el título del capítulo 3, hablaremos sobre la realidad que se ha dado a lo largo del sexenio de Enrique Peña Nieto, en el municipio de Tula de Allende.

Al saber que la NOM 022-SSA1 es una norma que funciona como limitador máximo para las emisiones de dióxido de azufre, primeramente, necesitamos observar unos años antes del sexenio de Enrique Peña Nieto, cuales fueron los datos sobre emisiones que tienen registradas para las cuencas atmosféricas del Estado de Hidalgo, siendo la cuenca de Tula la más importante para esta investigación porque ahí se encuentra el municipio de Tula de Allende.

Como se puede ver en la figura 2 la cuenca atmosférica de Tula está situada en la parte suroeste del Estado de Hidalgo, donde una planta termoeléctrica y un complejo petroquímico están situados en el municipio de Tula de Allende, la figura 2 nos indica cuales de las cuencas atmosféricas del Estado Hidalgo contaminan y la cantidad de dióxido de azufre la cual es medida en toneladas/año (t/año). La cuenca atmosférica de Tula está conformada por 12 municipios, dentro de estos municipios se encuentran distintas empresas con genero municipal, estatal y federal, las cuales contaminan al aire emitiendo dióxido de azufre en el proceso de elaboración de sus productos a base de minerales no metálicos, como el cemento, cal, concreto, derivados del petróleo, energía eléctrica, entre otros.

Figura 2
Emisiones de SO₂ en Hidalgo



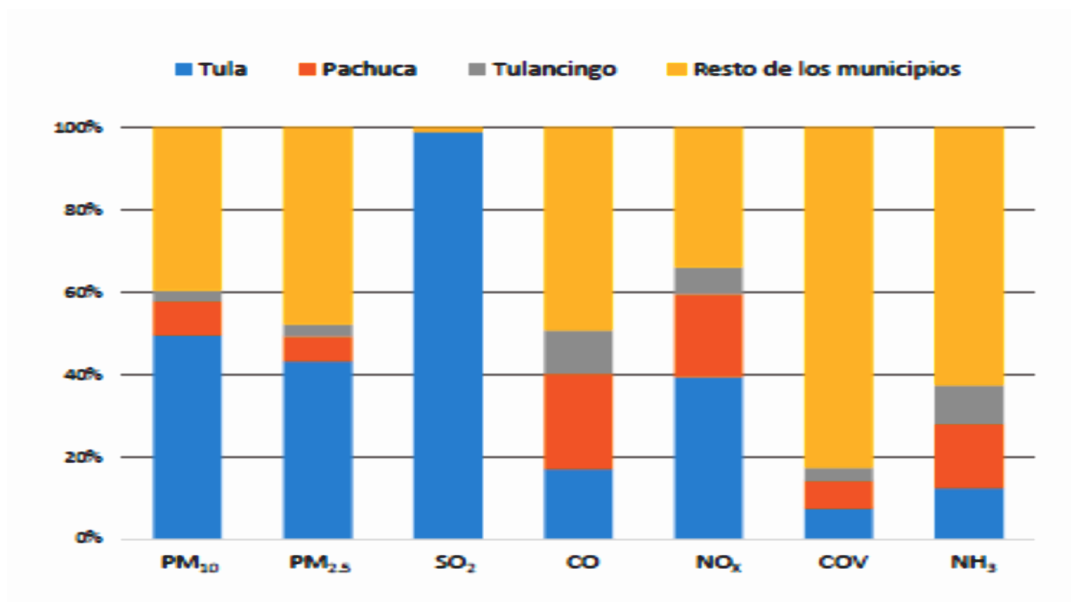
(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

Al observar la figura anterior, podemos reconocer que el municipio de Tula de Allende el cual está indicado con una flecha es el que más emisiones de dióxido de

azufre al año emitió en el año 2011, los municipios que le siguen son los de Huichapan y Atotonilco de Tula, es necesario dejar en claro que estos dos municipios no tienen empresas que generen derivados del petróleo y de electricidad.

Adentrándonos un poco más a la contaminación proveniente de los municipios que conforman al Estado de Hidalgo antes de la llegada al poder de Enrique Peña Nieto, podemos apreciar que el municipio de Tula de Allende es que realmente contamina más en las emisiones de dióxido de azufre como podemos observar en la figura 3, la cual nos indica por medio de barras cuales de los municipios del Estado de Hidalgo son los que más contaminan dependiendo el tipo de contaminante que mide el SMCA.

Figura 3
SO₂ en Tula



(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

Al examinar superficialmente la figura 3 podemos contemplar en primer lugar que el municipio de Tula de Allende está presente en todas las categorías de contaminantes, como el resto de los municipios, sin embargo al dióxido de azufre es prácticamente el 100%, en segundo lugar, como hemos mencionado esta contaminación proviene de las empresas paraestatales, lo cual nos indican que el Estado de Hidalgo a pesar de tener empresas de tipo municipal y estatal, las que más contaminan al aire son las empresas federales.

Adentrándonos más a la cuenca de Tula, podemos percatarnos que cada municipio de esta cuenca emite todos los tipos de contaminantes como se puede observar en la tabla 9, pero en lo que haremos más hincapié es al municipio de Tula de Allende un año antes de la llegada de Enrique Peña Nieto.

Tabla 9

Emisiones de contaminantes atmosféricos por parte de los municipios de la cuenca de Tula en el año 2012

Cuenca	Emisiones totales (t/año)						
	PM10	PM2.5	SO ₂	CO	NO _x	COV	NH ₃
TULA							
Atitalaquia	86	63	111	3,426	746	1,144	149
Atotonilco de Tula	1,403	602	1,213	4,352	4,716	852	175
Chilcuautla	130	112	22	1,842	505	991	241

Mixquiahuala de Juárez	158	94	19	3,851	702	1,105	291
Progreso de Obregón	85	45	233	2,514	680	721	91
Tepeji del Río de Ocampo	984	202	181	12,288	1,792	2,791	472
Tepetitlán	87	68	9	1,421	338	583	163
Tetepango	30	21	9	919	248	225	102
Tezontepec de Aldama	262	207	29	5,017	929	1,796	375
Tlahuelilpan	43	28	5	1,839	274	404	65
Tlaxcoapan	92	67	14	2,531	533	744	141
Tula de Allende	13,936	8,835	212,707	21,200	23,998	8,378	833

(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

La tabla 9 nos da un contexto sobre los municipios que contaminan más en la cuenca de Tula, entre ellos Tula de Allende es el principal municipio con más emisiones de todos los contaminantes atmosféricos, el municipio siguiente es el de Atotonilco de Tula, el cual es colindante a Tula de Allende, pero la contaminación que se produce en

este municipio es mucho menor, al hacer una comparación rápida entre los dos municipios que contaminan más en dióxido de azufre, se puede contemplar que la contaminación emitida por el municipio de Atotonilco de Tula ni si quiera es el 10% de la contaminación que el municipio de Tula de Allende emitió en el año 2012.

Después de observar y analizar la figura 2 y las tablas 8 y 9, podemos decir que la contaminación de dióxido de azufre es el principal reto que el Estado de Hidalgo debe contemplar para hacer un cambio significativo, ya que este contaminante agravia hacia la salud de las personas, animales y es nocivo para el medio ambiente como se ha explicado en el primer capítulo de esta investigación.

Al tener una perspectiva anterior al sexenio del expresidente Enrique Peña Nieto, nos hemos dado cuenta de que el municipio que más emisiones tiene y que contamina más al aire es Tula de Allende, lo cual el problema de mitigar la contaminación que se da por el dióxido de azufre, no ha sido tratada de la mejor manera, ya que en el año 2012, la contaminación emitida por este municipio, estuvo a un 15% de estar al límite de lo que marca la NOM 022-SSA1-2010 la cual nos dice que el límite permisible es de 250,000 toneladas al año (25ppm t/año).

Para esta investigación es necesario hablar desde el año 2013, cuando Enrique Peña Nieto toma el poder como presidente de México, las tablas 11 y 12 nos muestra los datos de emisiones del municipio de Tula de Allende por emisiones de dióxido de azufre, estos datos son únicamente de empresas fijas, las cuales son las dos empresas paraestatales PEMEX y CFE, como hemos reiterado en muchas ocasiones anteriores, dicho datos son desde el año 2013 hasta el 2019, los cuales fueron recolectados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático o por su siglas INECC.

Es esencial contemplar tres normas oficiales mexicanas, para lograr un entendimiento en la dos tablas siguientes, dichas normas son: NOM-022-SSA1-2010, PROY-NOM-022-SSA1-2017, NOM-022-SSA1-2019, cada una de estas normas como el proyecto de esta, marcan distintos límites para las emisiones de dióxido de azufre, la primera nos indica que el máximo permisible en 24 horas es de 0.110 ppm, para el límite anual es de 0.025 ppm (Diario Oficial de la Federación, 2010), en el proyecto de norma del año 2017 nos marca que el límite permisible de emisiones en 24 horas es de 0.004 ppm (Diario Oficial de la Federación, 2018) y por ultimo tenemos que la norma del 2019 nos indica que el límite permisibles es de 0.004 ppm (Diario Oficial de la Federación, 2019), es importancia que tanto el proyecto de norma emitido en la año 2017, tanto la norma emitida en el año 2019 no nos indica los límites de emisiones por el dióxido de azufre para la medición anual.

TABLA 10

Resultados anuales de dióxido de azufre por parte de fuentes fijas, de tipo paraestatal en el municipio de Tula de Allende

SMCA del Estado de Hidalgo

Estaciones: CSA

Resultados agregados por año

Los límites vigentes para evaluar la calidad del aire con respecto al bióxido de azufre (SO₂) valores dados en ppb

Estación	Fecha Inicial	Fecha Final	Máximo
CSA	01/01/2013	31/12/2013	50.51
CSA	01/01/2014	31/12/2014	43.59
CSA	01/01/2015	31/12/2015	103.86
CSA	01/01/2016	31/12/2016	70.51
CSA	01/01/2017	31/12/2017	96.43
CSA	01/01/2018	31/12/2018	30.83
CSA	01/01/2019	31/12/2019	40.46

(INECC, 2020)

Al analizar la tabla 10, primeramente, creemos que lo más importante de estos datos, los cuales recuperamos del INECC, nada más nos muestran los datos más excesivos de cada año y no de los datos del año en sí, por lo que es imposible hacer un análisis completo al respecto de las emisiones de fuentes fijas, en segundo lugar, nos encontramos que los datos dentro del rango temporal establecido por la NOM-022-SSA1-2010, han ido en un aumento con el paso del tiempo, con excepción del año 2014 donde los registros muestran que fue el año con menos contaminación por el contaminante de dióxido de azufre, por el lado contrario al año 2014 nos encontramos con el pico más alto registrado, el cual se dio en el año 2015, con un incremento de 60.27 ppb, estos datos viéndolos desde los límites permitidos al año por la NOM-022-SSA1-2010, podemos deducir que los 5 años del entonces presidente Enrique Peña Nieto, sobrepasaron por mucho los límites de la norma antes mencionada, pero al hacer el análisis para los límites establecidos en 24 horas ninguno de los 4 años rebasa estos límites, a pesar que el año 2015 registro los datos más altos, en tercer lugar podemos encontrar que los dos años siguientes 2017 y 2018, donde el PROY-NOM-022-SSA1-2017 entró en vigor, no nos marca un límite para las emisiones de dióxido de azufre al año, pero si tiene estipulado los límites para las emisiones en el rango de 24 horas, podemos observar que estos años sobrepasan a los límites los cuales nos indican que no deben de pasar de los 4 ppb o 0.004 ppm (Diario Oficial de la Federación, 2018), en cuarto lugar pero no menos importante es el análisis de la NOM-022-SSA1-2019, el cual se puede ver como una copia al PROY-NOM-022-SSA1-2017, porque no nos marca los límites para año pero si para las emisiones por 24 horas, esta limitante también es de 4 ppb o 0.004 ppm (Diario Oficial de la Federación, 2018) (Diario Oficial de la Federación, 2019), sabiendo esto también observamos el año 2019 sobrepasa por mucho los limitantes de las norma. Como mencionamos antes no se puede hacer un análisis completo, ya que nada más estamos analizando los limitantes de un día de cada año.

La tabla 11 nos indican los datos obtenidos por el INECC desde el año 2013 al 2019 pero al contrario de la tabla anterior esta nos arrojó los datos obtenidos en los meses que se tuvieron registro por esta institución, por lo cual podremos hacer una revisión más completa que la tabla 10.

Tabla 11

Los límites mensuales para evaluar la calidad del aire con respecto al bióxido de azufre (SO₂) por fuentes fijas paraestatales en el municipio de Tula de Allende

SMCA del Estado de Hidalgo

Estaciones: CSA

Primer máximo de los promedios diarios para concentraciones diarias de bióxido de azufre (SO₂) valores dados en ppb

Resultados agregados por mes

Estación	Máximo	Fecha de ocurrencia
CSA	50.51	28/10/2013
CSA	32.42	31/01/2014
CSA	43.59	29/07/2014
CSA	21.71	27/01/2015
CSA	54.71	21/05/2015
CSA	38.35	22/07/2015
CSA	40.72	27/09/2015
CSA	49.99	03/10/2015
CSA	103.86	23/11/2015
CSA	44.4	10/12/2015
CSA	33.47	22/01/2016
CSA	33.6	28/12/2016
CSA	96.43	13/01/2017
CSA	85.6	25/02/2017
CSA	37.3	17/12/2017
CSA	30.83	15/12/2018
CSA	40.46	31/12/2019

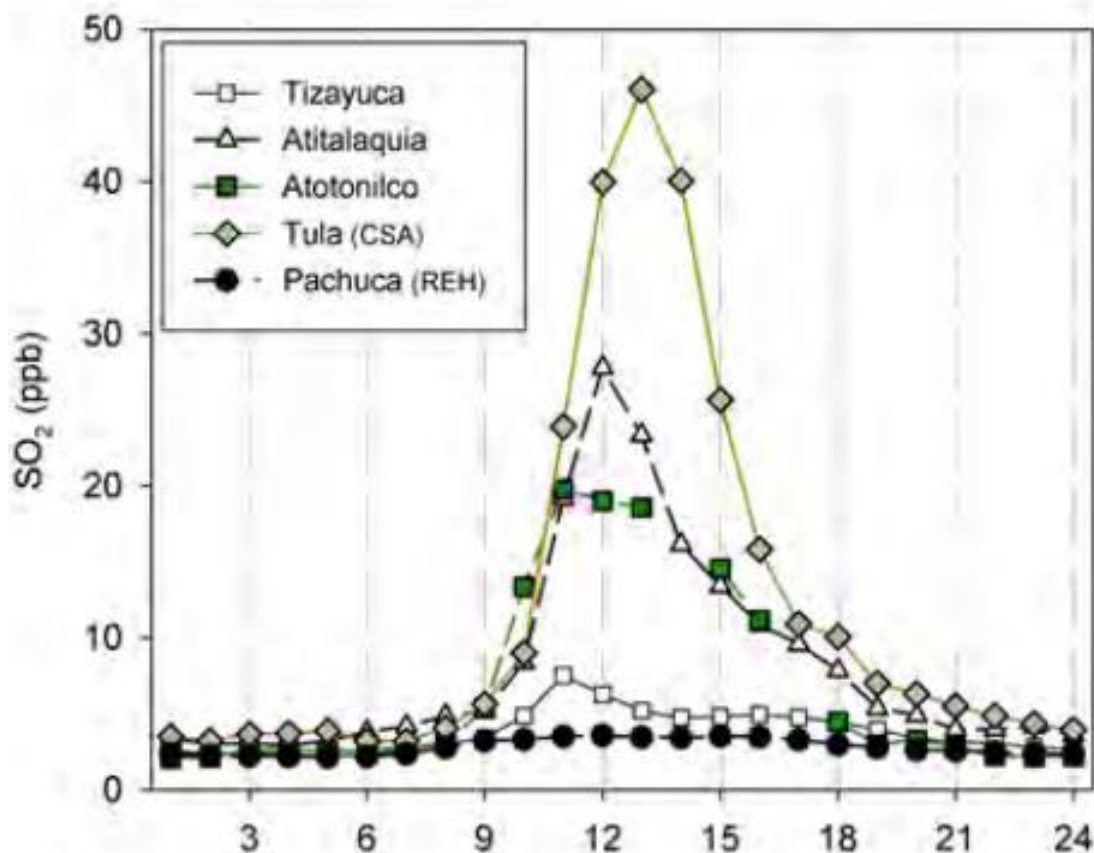
(INECC, 2020)

En la tabla anterior podemos observar tres cuestiones en los datos obtenidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC): la primera, siendo el más importante para ver la realidad, sobre la omisión de la NOM-022-SSA1, es que no son datos completos, mes con mes, ya que el comienzo de la tabla 11 es con el antepenúltimo mes del año 2013 y hay meses donde ni siquiera existen la recolección de datos, lo cual se podría entender que el ente responsable siendo el INECC no cumplía con sus responsabilidades para la medición de datos en calidad del aire en el municipio de Tula de Allende en segundo lugar, podemos observar que en los primeros 4 años nos sobrepasan los límites de la NOM-022-SSA1-2010 y en tercer lugar, desde el año 2017 hasta el 2019 todos los datos rebasan los límites establecidos de 24 horas por las dos normas siguientes las cuales son PROY-NOM-022-SSA1-2017 y NOM-022-SSA1-2019.

Para tener una visión un poco más comprensible sobre las emisiones que se dan en el municipio de Tula de Allende, por parte de las empresas paraestatales, es necesario comprender la figura 3 la cual nos indica las emisiones que se dieron en el año 2015 el cual como hemos visto fue el año donde las emisiones fueron más elevadas en todo el sexenio del expresidente Enrique Peña Nieto.

Figura 3

Elevación de emisiones de dióxido de azufre por horario en el año 2015



(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

Al analizar y hacer una comparación con los datos de distintos municipios laborales que contienen empresas como nos muestra la figura 3, podemos comprender que las emisiones de dióxido de azufre en promedio se elevan alrededor de las 9 de la mañana, “alcanzando el pico máximo alrededor de las 11:00 a las 13:00

horas”(PROAIRE 2016) a parte de mostrarnos las horas donde los picos de emisiones son los más altos a lo largo del día, también nos muestra que a pesar de que los demás municipios mostrados en la figura anterior, contengan una o más empresas dentro de su territorio, el municipio que con más emisiones en horario laboral es el de Tula de Allende, el cual contiene dentro de su territorio la refinería “Miguel Hidalgo” y la termoeléctrica de ciclo combinado “Francisco Pérez Ríos”, por lo cual podemos afirmar que las empresas de producción federal producen más emisiones de dióxido de azufre.

En el año 2016 SEMARNAT hizo una investigación sobre el contaminante dióxido de azufre, modificando sus parámetros para obtener las emisiones provenientes por la combustión y proceso de combustibles fósiles y biomasa en las fuentes fijas del Estado de Hidalgo.

TABLA 12

Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes fijas por origen de las emisiones, 2016

Hidalgo	SO₂ (t/año)
Combustión	135,781.93
Proceso	10,312.59
Total	146,094.52

Combustión. - Las emisiones por combustión son resultado de la quema de combustibles fósiles y biomasa en equipos tanto de combustión interna como externa.
 Proceso. - Se cuantificaron las emisiones provenientes de las actividades de transformación de las materias primas en productos como son, entre otras, las

emisiones que se generan de manera fugitiva en almacenamientos por evaporación y en el transporte de materias primas y productos. (SEMARNAT, 2019)

Al hacer una comparación de las tablas 10, 11 y 12 podemos decir que hay una gran variación de resultados entre estas, lo destacable de la tabla 12 es que al nada más investigar dos acciones que las fuentes fijas al hacen en sus procedimientos emitieron casi 150,000 toneladas de dióxido de azufre en ese año, lo cual supera los límites permisibles de la NOM-022-SSA1-2010.

A demás de realizar una investigación sobre la combustión y el proceso, la misma dependencia SEMARNAT, se dio la tarea de ver cuantas empresas trabajan con los campos de electricidad, y distribución de agua y gas mediante ductos.

TABLA 13

Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes fijas por sector Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SIAN), 2016 Hidalgo

Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final.	
Empresas	SO₂ (t/año)
4	109,237.33

(SEMARNAT, 2019)

Anteriormente hemos dicho que la generación de electricidad emitía SO₂ a la atmósfera, lo que es importante es que la distribución del gas y del agua mediante ductos también emiten este contaminante y que las 4 empresas encargadas de estos procesos llegan a juntar la misma contaminación de que la tabla 12.

La tabla siguiente es la última que nos habla sobre las mediciones del SO₂ en conjunto de las dos empresas paraestatales.

TABLA 14
Concentraciones promedio de dióxido de azufre
(partes por millón) 2000-2019

E.F	Hidalgo	C.Z.M	Tula de Allende
Contaminante SO ₂			
Promedio	Max. 24 H	Segundo Max. 24 H	Promedio anual
2013	N.I	0.316	N.I
2014	D.I	D.I	D.I
2017	0.096	0.258	0.01
2018	0.031	0.104	0.007
2019	0.04	0.088	0.006

D.I. = Datos insuficientes para el cálculo (no se cumplió con el criterio de suficiencia de 75 % de datos validos).

N.I. = Se recibió información del equipo de medición en el INECC, pero ésta no cumplió los requisitos para ser incluida en la evaluación del contaminante.

(SEMARNAT, 2021)

A pesar que la tabla 14 tiene como inicio el año 2000, los datos son inexistentes o en su caso la dependencia encargada de realizar esta tabla no consideró que los datos recolectados no fueron de sus estándares para la incorporación de esta tabla, por lo cual no vimos la necesidad de poner la tabla completa, al analizar la tabla 14 podemos percatarnos que los años 2103 hasta el 2019 sobrepasan los límites de 24hrs impuestos por la NOM-022-SSA1-2010, PROY-022-SSA1-2017 y NOM-022-SSA1-2019 respectivamente. Al hacer los análisis de las tablas anteriores nos dimos cuenta de que es necesario ver las emisiones de estas empresas por separado, ya que así podemos tener una visión más amplia sobre la omisión de la NOM-022-SSA en el rango 2013-2019 y la cantidad que cada una de estas empresas emiten a la atmósfera, contribuyendo a la contaminación del aire.

3.3. La degradación del aire por la refinación de petróleos en la Refinería “Miguel Hidalgo” y utilización de combustóleo en la central termoeléctrica de ciclo combinado “Francisco Pérez Ríos”

Anteriormente hemos revisado los datos obtenidos por del INECC sobre las emisiones de dióxido de azufre emitidas por las empresas para estatales, la cuales son la refinería “Miguel Hidalgo” y la termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” las cuales pertenecen a PEMEX y CFE respectivamente, el propósito de este apartado es analizar los datos recopilados sobre la contaminación del aire que se genera por el dióxido de azufre, estos datos los cuales analizaremos provienen de las empresas anteriormente mencionadas, pero a diferencia del apartado anterior se analizarán las empresas por separado, para tener una mejor comprensión sobre las fuentes fijas las cuales son las principales productoras de dióxido de azufre.

Para poder empezar con este apartado vemos que es necesario analizar los pocos datos de los años pasados al 2013 por ende a esto nos permitirá lograr tener una visualización más clara sobre lo que aconteció y acontece en este municipio, lo destacable sobre los datos obtenidos de SEMARNAT es que no tienen un registro continuo de los contaminantes atmosféricos y que el INECC encargado de los anuarios sobre la calidad del aire no tienen datos separados por genero de empresas.

Al empezar con el análisis de los datos obtenidos por SEMARNAT empezaremos por los datos del año 2002 los cuales son los primeros registros que esta institución tiene los cuales se pueden observar en la tabla 15.

TABLA 15
Emisiones de dióxido de azufre en el municipio de Tula de Allende del año
2002 por fuentes fijas.

Subsector	SO ₂ (t/año)
Generación de energía eléctrica	150,700
Petróleo y petroquímica	173, 428

(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

Al analizar la tabla anterior nos damos cuenta de que la fuente principal de emisiones por dióxido de azufre en el año 2002 es de la termoeléctrica de ciclo combinado “Francisco Pérez Ríos” la cual por si sola rebasa los límites permisibles estipulados por la NOM-022-SSA1-1993 la cual nos indica que no se puede sobrepasar de 0.13 ppm, el problema primordial sobre esta tabla es que nos podemos dar cuenta es que no se podía decir que en este año se pude decir que no había una buena regulación para las empresas fijas, ya que estas emitían una gran cantidad de dióxido de azufre en este año.

Tabla 16

Emisiones de dióxido de azufre en el municipio de Tula de Allende 2011

Subsector	SO ₂ (t/año)
Generación de energía eléctrica	155,900
Petróleo y petroquímica	55,788

(Gobierno del Estado de Hidalgo, 2016)

El primer punto por destacar de la tabla 16 es que se puede observar es el hecho que las emisiones provenientes de la refinería “Miguel Hidalgo” tuvo una disminución muy importante, ya que las emisiones registradas en este año sobre la refinería antes mencionada tuvieron una disminución de más del 50%, mientras que la termoeléctrica “Francisco Pérez Ríos” tuvo un aumento del 3.45% en las emisiones de dióxido de azufre. Para ver las emisiones de la termoeléctrica de ciclo combinado Francisco Pérez Ríos se tuvo que pedir una solicitud de transparencia para obtener los datos correspondientes a los años 2017 al 2019.

TABLA 17

Datos de transparencia sobre Comisión Federal de Electricidad

	PORCENTAJE DE EMISIONES (%) A NÍVEL CENTRAL				
AÑO	CO	CO2	NOX	SO₂	PST
2017	0.03	97.49	0.12	2.22	0.14
2018	0.03	97.65	0.12	2.07	0.13
2019	0.03	97.75	0.12	1.97	0.13

En el ámbito de esta EPS Generación I, se entrega archivo Excel con la información solicitada de la C.T. Francisco Pérez Ríos, que es la que pertenece al portafolios autorizado en el Diario Oficial de la Federación del día 25 de noviembre de 2019. (Datos de Transparencia) (CFE, 2022)

La tabla 17 nos muestra la cantidad de emisiones por parte de la termoeléctrica de ciclo combinado, estos datos son representados en porcentajes, por el contrario de las tablas anteriores en las cuales se veían cantidades de toneladas las cuales son exorbitantes, se puede ver que el dióxido de azufre o SO₂ a pesar de ser el segundo contaminante más emitido por esta empresa, es muy poco a comparación de dióxido de carbono, pero no de menor inquietud para la contaminación del aire, ya que es el tema que estamos tratando en esta investigación.

Conclusiones

Las acciones que el gobierno ha tomado para tratar de mitigar la contaminación de dióxido de azufre emitidas por las fuentes fijas en el municipio de Tula de Allende son la implementación de leyes para la preservación del medio ambiente, estas leyes se derivan del artículo 4 Constitucional. Debemos reconocer que las leyes estatales como las municipales tienen una idea clara para la mitigación de la degradación del aire por el dióxido de azufre y de otros contaminantes atmosféricos, sin embargo, tales regulaciones tienen un defecto: no pueden sancionar a la refinería Miguel Hidalgo y a la termoeléctrica de ciclo combinado Francisco Pérez Ríos, por ser entidades paraestatales y gozar de autonomía, por lo tanto, a pesar de tener una buena legislación para la mitigación de la degradación del aire por dióxido de azufre tanto el Estado de Hidalgo y el Municipio de Tula de Allende, no tienen autoridad sobre estas entidades, la única forma de castigar a estas entidades que afectan a la calidad del aire y a la salud de sus pobladores del municipio de Tula de Allende, es mediante la Secretaría de Salud, la cual es la encargada de sancionarlas por las altas emisiones de dióxido de azufre. El grave problema es que no encontramos evidencia alguna de que lo haya hecho.

Los apartados que tienen un peso grande para esta investigación son el 3.2 y 3.3, donde se encuentran los resultados de las emisiones visualizadas en tablas, podemos darnos cuenta de las emisiones por parte de las empresas paraestatales tanto PEMEX y CFE siendo estas las que más contaminan en el municipio de Tula de Allende. También podemos ver que a lo largo del tiempo y con distintas modificaciones a la NOM-022-SSA1 el límite permisible para emitir concentración de dióxido de azufre a la atmósfera ha ido disminuyendo, dejándonos ver que existe una preocupación por parte del Gobierno Federal y de la Secretaría de Salud por estas emisiones de dióxido

de azufre al bajar los límites en la norma, pero no son capaces de controlar las emisiones. Así, tenemos que a pesar de que exista una limitación para la emisión de dióxido de azufre a la atmósfera, la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos siguen haciendo caso omiso a esta Norma Oficial Mexicana.

Analizar la opinión pública de los habitantes del municipio de Tula de Allende en el apartado 2.3, extraída del Atlas Global de Riesgos, nos ayudó a visibilizar lo que éstos consideraron de mayor importancia como riesgo para que la autoridad correspondiente emprenda acciones al respecto. En el análisis visualizamos que para los habitantes no se considera un riesgo la contaminación del aire a pesar de ser un riesgo para su salud. Un gran problema que el país viene arrastrando, es que lo correspondiente al medio ambiente no ha sido visto como grave por las personas que sufren las consecuencias.

En el caso de este municipio, observamos que el asunto radica en que culturalmente este es el oficio de esa región, no les parece que la contaminación de este complejo sea visto como algo que deba modificarse. Al realizar esta investigación nos encontramos con varias dificultades para recopilar información de las emisiones del contaminante dióxido de azufre que emiten la refinería Miguel Hidalgo y la termoeléctrica Francisco Pérez Ríos, el principal problema para esta recopilación es que los datos abiertos son de difícil acceso, por lo cual tuvimos que pedirlos mediante solicitudes de transparencia por medio de Instituto Nacional de Transparencia, Acceso a la Información y Protección de Datos Personales (INAI), el inconveniente de pedir los datos mediante esta forma es el tiempo de respuesta, nos percatamos que los sujetos obligados en tener estos datos no contaban con ellos o bien, aplicaban recurso de prórroga para responder a las solicitudes. En un caso especial PEMEX TRANSFORMACION respondió que no contaba con los datos y aplicó un recurso de

amparo para que no procediera una queja ante la plataforma del INAI, anteriormente PEMEX nos había informado que PEMEX TRANSFORMACION era el sujeto obligado de tener los datos de todos los tipos de emisiones atmosféricas que producen en la elaboración de derivados de petróleo.

En el apartado 1.1. describimos que el Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire (SMCA) es el conjunto de red y programa encargado de monitorear partículas específicas, este sistema se encuentra en el Centro Médico de Tula y por lo tanto se encarga de las mediciones de las partículas contaminantes como el dióxido de azufre, los datos recopilados por el SMCA son enviados al INECC y SEMARNAT. Nos percatamos que a pesar de que estas instituciones deben tener los mismos datos porque nada más existe un SMCA en Tula de Allende, no son los mismos o en algunos casos los datos nos los consideran aptos. Por lo tanto, podemos llegar a la conclusión de que no existe una intercomunicación institucional.

Las instituciones, secretarías y organizaciones de la sociedad civil, no se han coordinado para la correcta implementación y en su caso, regulación de las emisiones, aún con la normatividad establecida, no se afectaron las operaciones de las empresas paraestatales las cuales trabajan con el contaminante más sucio, el combustóleo, y la zona sigue siendo (al menos hasta el 2020) uno de los lugares más contaminados del mundo. (EL ECONOMISTA, 2020)

Dado el análisis que se hizo sobre esta problemática a nivel de gobierno, complementado con el social, concluimos que la normatividad para mitigar la degradación del aire por dióxido de azufre en el municipio de Tula de Allende en el Estado de Hidalgo es insuficiente, pues a pesar de que hubo decrementos, estos fueron insuficientes, pues se mantenían por encima de los límites permitidos.

Bibliografía

- ACCIONA. (2020). *Energías Renovables*. Retrieved 4 de enero de 2022, from https://www.accion.com/es/energias-renovables/?_adin=02021864894
- Aguilar Ramírez, M. á. (2016). El fascinante mundo de la transformación industrial del petróleo. En M. Á. Aguilar ramírez, *El fascinante mundo de la transformación industrial del petróleo* (págs. 15-17). México: Instituto Mexicano del Petróleo. Retrieved 04 de 09 de 2022, from <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/175879/Fascinante-Transformacion.pdf>
- Aguilar Villanueva, L. F. (2007). *El estudio de las Políticas Públicas* (Tercera ed.). D.F., México: Miguel Ángel Porrúa.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2013). La Dirección de la Administración Pública: El Eslabón Perdido. En L. F. Aguilar Villanueva, *El Gobierno del Gobierno* (págs. 34-42). Instituto Nacional de Administración Pública, A.C.
- Aguilar Villanueva, L. F. (2015). *Gobernanza y Gestión Pública* (Primera edición electrónica ed.). D.F., México: Fondo de Cultura Económica.
- AIRE CDMX. (s.f.). *Meteorología*. <http://www.aire.cdmx.gob.mx/default.php?opc=%27aKBhnml=%27&opcion=Zw=>
=
- Álvarez de la Borda, J. (2006). *Crónica del Petróleo en México*. D.F.: Archivo Historico de PEMEX.
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2005). *Threshold Limit Values for Chemical Substances and Biological Exposure Indices*. Retrieved 28 de diciembre de 2021, from http://www.stps.gob.mx/dgift_stps/pdf/2005tlvsbeisofacjihhandbook.pdf
- Cámara de Diputados. (2003). Retrieved 2 de febrero de 2022, from <http://www.diputados.gob.mx/bibliot/publica/inveyana/polisoc/dps22/4dps22.htm>
- Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión. (6 de junio de 2012). *Ley General de Cambio Climático*. https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- Castro Romero, T. e. (2015). *Cambio global: Causas y consecuencias*. Ciudad Universitaria, México: Siglo XXI.

- Center for Climate and Resilience Research. (16 de marzo de 2021). *Cápsula climática: ¿Qué es la gobernanza climática?* Retrieved 2 de febrero de 2022, from <https://www.cr2.cl/capsula-climatica-que-es-la-gobernanza-climatica/>
- CENTRO MEXICANO DE DERECHO AMBIENTAL. (2014). *POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES DE LA REFORMA ENERGÉTICA*. https://www.cemda.org.mx/wp-content/uploads/2011/12/CEM_Informe_Reforma_Energetica_impactosambientales-2.pdf
- CFE. (2022). *TRANSPARENCIA*. Retrieved 20 de julio de 2022, from https://www.cfe.mx/transparencia_etica/transparencia/Pages/2022-Ordinarias.aspx
- Colín, L. (2003). *Deterioro ambiental vs. deterioro social*. <https://www.ineel.mx/boletin032003/art2.pdf>
- Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios. (31 de diciembre de 2017). *Antecedentes (aire ambiente)*. Retrieved 9 de enero de 2020, from <https://www.gob.mx/cofepris/acciones-y-programas/antecedentes-aire-ambiente>
- Comisión Nacional de Hidrocarburos. (2021). *Comisión Nacional de Hidrocarburos ¿Qué hacemos?* <https://www.gob.mx/cnh/que-hacemos>
- Comisión Reguladora de Energía. (2021). *Comisión Reguladora de Energía ¿Qué hacemos?* <https://www.gob.mx/cre/que-hacemos>
- Diario Oficial de la Federación. (31 de mayo de 1983). *Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988*. Retrieved 20 de diciembre de 2021, from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4805999&fecha=31/05/1983
- Diario Oficial de la Federación. (1994). *Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-1993, Salud Ambiental*. http://diariooficial.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4661324&fecha=18/01/1994
- Diario Oficial de la Federación. (08 de septiembre de 2010). *NOM-022-SSA1-2010, Salud ambiental*. Retrieved 11 de diciembre de 2021, from http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5158348&fecha=08/09/2010
- Diario Oficial de la Federación. (2018). *PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-022-SSA1-2017, Salud ambiental*. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5516254&fecha=15/03/2018
- Diario Oficial de la Federación. (20 de agosto de 2019). *NOM-022-SSA1-2019, Salud ambiental*. Retrieved 01 de diciembre de 2021, from https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5568395&fecha=20/08/2019

- Diario Oficial de la Federación. (28 de de 2021). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS*.
<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPEUM.pdf>
- EL ECONOMISTA. (16 de de 2020). *Refinería “Miguel Hidalgo” de Tula, una fuente de contaminación con mucha compañía*. Retrieved 07 de 12 de 2021, from <https://www.eleconomista.com.mx/politica/Refineria-Miguel-Hidalgo-de-Tula-una-fuente-de-contaminacion-con-mucha-compania-20200816-0005.html>
- EL ECONOMISTA. (15 de de 2020). *Termoeléctrica de Tula, el Chernóbil mexicano*.
<https://www.eleconomista.com.mx/opinion/Termoelectrica-de-Tula-el-Chernobil-mexicano-20200515-0020.html>
- EL FINANCIERO. (3 de mayo de 2016). *Daños del azufre a los seres humanos*.
<https://www.elfinanciero.com.mx/opinion/salvador-garcia-linan/danos-del-azufre-a-los-seres-humanos/>
- El Sol de Hidalgo. (16 de de 2022). *Refinería Miguel Hidalgo, mucha contaminación y poca producción*. Retrieved 2 de Julio de 2022, from <https://www.elsoldehidalgo.com.mx/local/refineria-miguel-hidalgo-mucha-contaminacion-y-poca-produccion-8440387.html>
- EXPANSIÓN. (15 de septiembre de 2021). *Los 10 productos que México le vende más al mundo*. <https://expansion.mx/economia/2021/09/15/productos-mexicanos-que-mas-se-exportan-extranjero>
- Forbes. (2021). *Forbes*. Retrieved 29 de nov de 2021, from <https://www.forbes.com.mx/economia-10-paises-contaminantes-mundo/>
- Global Carbon Atlas. (2020). *Carbon Story*. Retrieved 30 de noviembre de 2021, from <http://www.globalcarbonatlas.org/es/outreach>
- Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*.
https://www.snieg.mx/contenidos/espanol/normatividad/MarcoJuridico/PND_2013-2018.pdf
- Gobierno de México. (2018). *¿Qué es el PND?* Retrieved 7 de abril de 2022, from <https://www.planeandojuntos.gob.mx/>
- Gobierno de México. (05 de febrero de 2020). *Sistemas de riego en Sembrando Vida*.
<https://www.gob.mx/bienestar/sembrandovida/es/articulos/sistemas-de-riego-en-sembrando-vida?idiom=es>
- Gobierno de México. (s.f.). *REFINACIÓN*. Retrieved 6 de enero de 2022, from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/6977/Refinacion_Web.pdf

- Gobierno del Estado de Hidalgo. (3 de de 2008). *Reglamento Municipal de Protección al Ambiente de Tula de Allende*. Retrieved 12 de Julio de 2022, from <https://tula.gob.mx/TRANSPARENCIA-69-nuevo/01-normatividad/archivos/54-RMPATA-2008-11-03.pdf>
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (2016). *PROAIRE 2016-2024*. Retrieved 20 de marzo de 2022, from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249576/ProAire_Hidalgo.pdf
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (7 de de 2021). *CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO DE HIDALGO*. http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/Leyes/10Constitucion%20Politica%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (13 de de 2021). *LEY DE ENTIDADES PARAESTATALES DEL ESTADO DE HIDALGO*. http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Entidades%20Paraestatales%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (13 de de 2021). *LEY DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO PARA EL ESTADO DE HIDALGO*. http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20de%20Mitigacion%20y%20Adaptacion%20ante%20los%20Efectos%20del%20Cambio%20Climatico.pdf
- Gobierno del Estado de Hidalgo. (23 de de 2022). *LEY PARA LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE HIDALGO*. http://www.congreso-hidalgo.gob.mx/biblioteca_legislativa/leyes_cintillo/Ley%20para%20la%20Proteccion%20al%20Ambiente%20del%20Estado%20de%20Hidalgo.pdf
- Google Maps. (s.f.). *Refinería Miguel Hidalgo*. <https://www.google.com/maps/place/REFINERIA+MIGUEL+HIDALGO/@20.0499392,-99.2728413,15z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x54054513006fef5!8m2!3d20.0499392!4d-99.2728413>
- Gore, T. (5 de noviembre de 2021). *Carbon Inequality in 2030*. Retrieved 4 de febrero de 2022, from <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/621305/bn-carbon-inequality-2030-051121-en.pdf>

- Greenpeace. (2019). *Base de datos de puntos críticos de emisiones globales de SO₂*. Retrieved 11 de 12 de 2021, from <https://www.greenpeace.org/static/planet4-mexico-stateless/2019/08/ae5fe956-reporte-de-puntos-criticos-de-contaminaci%C3%B3n-por-so2-2.pdf>
- GreenPeace. (3 de mayo de 2020). *¿Cuál es el potencial de México en energía renovable?* Retrieved 5 de enero de 2021, from <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/8329/cual-es-el-potencial-de-mexico-en-energia-renovable/>
- GreenPeace. (23 de junio de 2020). *¿Qué es el combustóleo y por qué afecta al medio ambiente?* <https://www.greenpeace.org/mexico/blog/8613/que-es-el-combustoleo-y-por-que-afecta-al-medio-ambiente/>
- INECC. (2020). *Bióxido de azufre (SO₂)*. <http://scica.inecc.gob.mx/exec/idso2#results>
- INECC. (2020). *Sistema de consulta de datos e indicadores de la calidad del aire*. Retrieved 15 de de 2022, from <http://scica.inecc.gob.mx/exec/idso2>
- INEGI. (2021). *INEGI*. Retrieved 30 de nov de 2021, from <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- INEGI. (s.f.). *Mapa Digital de México*. <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?v=bGF00jIzLjMyMDA4LGxvbjotMTAyLjE0NTY1LHo6MSxsOmMxMTFzZXJ2aWNpb3N8dGMxMTFzZXJ2aWNpb3M=>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007). *INECC*. Retrieved 12 de nov de 2021, from <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/437/dick.html>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2018). *Inventario Nacional de Emisiones de Gases y Compuestos de Efecto Invernadero*. Retrieved 24 de nov de 2021, from <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero>
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (marzo de 2021). *Contaminantes atmosféricos: Características y algunos efectos a la salud*. Retrieved 2 de enero de 2022, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_R_AIRE01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce#:~:text=En%20el%20aire%2C%20el%20di%C3%B3xido,%2C%20canales%2C%20r%C3%ADos%20y%20suelos
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (s.f.). *Fuentes Fijas*. Retrieved 12 de enero de 2022, from <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/491/fuentefija.pdf>

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (s.f.). *Técnicas de estimación de emisiones*. Retrieved 4 de enero de 2021, from <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/696/tecnicas.pdf>
- Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias. (1998). *Los crudos mexicanos, sus características*. Retrieved 08 de 12 de 2021, from <https://www.ineel.mx/publica/bolmj98/secmj98.htm>
- Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias. (2001). *Uso de crudo Maya despuntado como combustible alternativo al combustóleo*. Retrieved 09 de 12 de 2021, from <https://www.ineel.mx/2001c/tenden.pdf>
- Instituto para la Salud Geoambiental. (s.f.). *El dióxido de azufre SO₂*. Retrieved 29 de diciembre de 2021, from https://www.saludgeoambiental.org/dioxido-azufre-so2?gclid=CjwKCAiAz--OBhBIEiwAG1rIOnD316pd498IxlLrWdN7byg6FSpJgjKi28ZO7TWLuFCk8ENiMKzE-RoC6KkQAvD_BwE
- Landrigan, P. (2017). *The Lancet Public Health*. Air pollution and health: [https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667\(16\)30023-8/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanpub/article/PIIS2468-2667(16)30023-8/fulltext)
- Lasalle, F. (2009). *¿Qué es una Constitución?* México: Grupo Editorial Tomo.
- Lezama, J. L. (2010). *Los grandes problemas de México IV Medio Ambiente*. http://centro.paot.org.mx/documentos/varios/gran_prob_mex.pdf
- Martín Rodríguez, Á. (2018). *Gobernanza ambiental o el arte de resolver conflictos en la gestión del medio ambiente* (Primera ed.). Madrid, España: Ediciones Mundi-Prensa.
- MILENIO. (1 de enero de 2022). *Termoeléctrica de Tula ahoga Hidalgo y Valle de México con emisiones tóxicas de azufre*. <https://www.milenio.com/internacional/termoelectrica-tula-infierno-ecologico-hidalgo-cdmx>
- Organización Mundial de la Salud. (22 de septiembre de 2021). *Contaminación del aire ambiente (exterior)*. Retrieved 2021 de diciembre de 2021, from [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)
- ProAire. (diciembre de 2021). *Programa de gestión para mejorar la Calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2021-2039*. Retrieved 28 de enero de 2022, from

- <http://www.aire.cdmx.gob.mx/descargas/publicaciones/flippingbook/proaire2021-2030/pdf/ProAireZMVM2021-2030-Anexos.pdf>
- Proyectos México. (2021). *Proyectos México Oportunidades de Inversión*. Retrieved 15 de nov de 2021, from <https://www.proyectosmexico.gob.mx/por-que-invertir-en-mexico/ubicacion-ideal/>
- Red Mesoamericana para la Gestión Integral de Riesgos. (2022). *Proyecto Mesoamérica*.
http://rmgir.proyectomesoamerica.org/AtlasMunGeo/Tula_de_Allende_13076.rar
- Secretaría de Energía. (2014). *SENER*. Retrieved 30 de nov de 2020, from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41975/Balance_2013.pdf
- Secretaría de Energía. (2018). *Balance Nacional de Energía 2009, 2018*. Retrieved 29 de diciembre de 2020, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_R_ENERGIA01_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce#:~:text=Las%20principales%20fuentes%20renovables%20consideradas,Balance%20se%20le%20considera%20renovable.
- Secretaría de Energía. (2019). *BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA 2018*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/528054/Balance_Nacional_de_Energ_a_2018.pdf
- Secretaría de Energía. (1 de septiembre de 2019). *Informe de labores 1*. Retrieved 1 de febrero de 2022, from <https://base.energia.gob.mx/IL/I-Informe-de-labores-SENER.PDF>
- Secretaría de Energía. (2020). *SENER*. Retrieved 30 de nov de 2021, from https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/618408/20210218_BNE.pdf
- Secretaría de Energía. (2021). *Secretaría de Energía ¿Qué hacemos?*
<https://www.gob.mx/sener/que-hacemos>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (4 de julio de 2017). *Estrategias y Políticas para Enfrentar el Cambio Climático*. <https://framework-gb.cdn.gob.mx/data/institutos/semarnat/Libro-completo-final.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (8 de noviembre de 2021). *PROGRAMA Especial de Cambio Climático 2021-2024*.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/685848/SEMARNAT_081121_EV.PDF

- Secretaría de Salud. (20 de agosto de 2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. Retrieved 2 de febrero de 2022, from <https://www.gob.mx/salud/en/documentos/normas-oficiales-mexicanas-9705>
- SEMARNAT. (2013). *Calidad del Aire: Una Práctica de Vida*. Retrieved 2 de enero de 2022, from <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001593.pdf>
- SEMARNAT. (de 2019). *Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes fijas por origen de las emisiones, 2016*. Retrieved 12 de de 2022, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE01_41&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*
- SEMARNAT. (de 2019). *Inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de fuentes fijas por sector SCIAN, 2016*. Retrieved 11 de de 2022, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE01_42&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*
- SEMARNAT. (2021). *Concentraciones promedio de dióxido de azufre*. Retrieved 2 de de 2020, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE01_18&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*
- SEMARNAT. (de 2021). *Equipos instalados para la medición de contaminantes criterio por municipio, 2020*. Retrieved 15 de de 2022, from http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE01_02&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*
- Sistema de Información Energética. (s.f.). *GLOSARIO DE TERMINOS USADOS EN EL SECTOR ENERGETICO*. Retrieved 30 de diciembre de 2021, from https://sie.energia.gob.mx/docs/glosario_hc_es.pdf
- Velázquez Rodríguez, D. (2017). *Gobernanza Climática en México*. Retrieved 31 de enero de 2022, from GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO CLIMÁTICO: SOCIEDAD CIVIL Y GOBERNANZA: <https://www.pincc.unam.mx/wp-content/uploads/2021/05/2017-gobernanza-climatica-mexico-vol-1.pdf>

Anexos

Anexo 1: Tabla de autores referenciados

Datos autor	Año	Nombre de la publicación	Resumen	Enlace
Galán Castro, E. A.	(2021).	Seguridad socioambiental. Hacia un programa de investigación desde una analítica de la gubernamentalidad. Espiral, 28(82), 75–107.	Los procesos de construcción de justicia socioambiental deben pasar por el reconocimiento de escenarios situados, en los que las inercias históricas y la constitución de márgenes estatales han propiciado vínculos por la sobrevivencia como el clientelismo, la corporativización de estamentos populares, el debilitamiento de la división entre actores gubernamentales y grupos ilegales, y la disputa del territorio como centro de la ilegalidad.	http://doi.org/10.32870/eees.v28i8.2.7241
Leticia Colín O		Deterioro ambiental vs. Desarrollo económico y social	La causa mayor del deterioro continuo del medio ambiente global es el insostenible modelo de producción y consumo, particularmente en los países industrializados. En tanto que en los países en desarrollo la pobreza y la degradación ambiental están estrechamente interrelacionados.	http://www.ineel.mx/bolletin032003/art2.pdf
Odón de Buen		(primera edición, México, editorial, Escuela de Administración Pública del Distrito Federal.) 2011	El país debe de iniciar y acelerar una transición energética que lo aleje lo más pronto posible de su amplia dependencia del petróleo, la cual debe estar anclada, por un lado, en una diversificación pronta, hacia fuentes energéticas que sean abundantes en	

Energía	nuestro país.	
José Luis Lezama COLMEX 2010 Los grandes problemas de México IV Medio Ambiente	Los avances en materia ambiental, en muchos casos, son únicamente de carácter formal, en el plano normativo y discursivo, pero no en el terreno concreto de los problemas y de la detención, prevención o remediación del daño ambiental. Una gran proporción de las leyes y normas ambientales no se cumple por omisión, corrupción, incapacidad de la autoridad para vigilar, por ausencia de poder gubernamental para imponer la ley en presencia de agentes poderosos tanto en las esferas públicas como privadas.	http://centro.pao.org.mx/documentos/varios/gran_prob_mex.pdf
Ángeles Nava, Ángel. 2002 Impacto regional de la refinería "Miguel Hidalgo" en Tula de Allende, Hidalgo.	Habla del impacto de ambiental, mayormente en temas del agua y de calidad de vida de los habitantes, así como del impulso económico que ha significado para este Estado.	http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/1304/73_2002_CIIEMAD_MAEESTRIA_angeles_nava.pdf?sequence=1

Anexo 2: Tabla 8 completa.

Tabla 8

Cambios en la NOM-022-SSA1

Norma Oficial Mexicana	Dependencias encargadas de su creación	Dependencias encargadas de su coordinación
NOM-022-SSA1-1993	Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario	<p>Esta norma oficial mexicana es de observancia para las autoridades federales y locales, que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección a la salud de la población.</p> <p>La Secretaría de Salud es la autoridad competente para vigilar, en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social y demás autoridades competentes, el cumplimiento de la presente norma oficial mexicana. (Diario Oficial de la Federación, 1994)</p>

<p style="text-align: center;">NOM-022-SSA1-2010</p>	<p style="text-align: center;">Secretaria de Salud</p> <p style="text-align: center;">Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios</p> <p style="text-align: center;">Comisión de Evidencia y Manejo de Riesgos</p> <p style="text-align: center;">Instituto Mexicano del Petróleo</p> <p style="text-align: center;">Instituto Mexicano del Seguro Social</p> <p style="text-align: center;">Universidad Nacional Autónoma de México</p> <p style="text-align: center;">Programa Universitario de Medio Ambiente</p> <p style="text-align: center;">Servicios de Salud Pública del Distrito Federal</p> <p style="text-align: center;">Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales</p> <p style="text-align: center;">Dirección General de Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Ecología (Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental)</p> <p style="text-align: center;">Procuraduría Federal de Protección al Ambiente</p> <p style="text-align: center;">Secretaria del Medio Ambiente del Estado de México</p> <p style="text-align: center;">Secretaria del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal</p> <p style="text-align: center;">Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares</p>	<p style="text-align: center;">Asociación de Productores de Hielo del Noroeste, A.C.</p> <p style="text-align: center;">Secretaria de Gobernación</p> <p style="text-align: center;">Centro Nacional de Prevención de Desastres</p> <p style="text-align: center;">Cámara Minera de México</p> <p style="text-align: center;">Petróleos Mexicanos</p> <p style="text-align: center;">Gerencia de Normatividad Técnica</p> <p style="text-align: center;">Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales</p> <p style="text-align: center;">Hospital Infantil de México</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Salud Pública</p> <p style="text-align: center;">Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional</p> <p style="text-align: center;">Centro de Investigación en Salud Poblacional Instituto Nacional de Salud Pública</p> <p style="text-align: center;">Organización Panamericana de la Salud</p> <p style="text-align: center;">Holcim Apasco, S.A. De C.V.</p> <p style="text-align: center;">Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco</p>	<p style="text-align: center;">Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia para las autoridades federales y locales, que tengan a su cargo la vigilancia y evaluación de la calidad del aire, con fines de protección a la salud de la población, en los términos de las disposiciones jurídicas aplicables. (Diario Oficial de la Federación, 2010)</p>
--	---	---	--

PROY-NOM-022-SSA1-2017

Secretaría de Salud
Comisión Federal para
la Protección contra Riesgos
Sanitarios

Secretaría de Energía

Dirección General
de Eficiencia
y Sustentabilidad Energética

**Secretaría de Medio
Ambiente y Recursos
Naturales**

Agencia Nacional de
Seguridad Industrial y Protección
al Medio Ambiente del Sector
Hidrocarburos

Dirección General de
Gestión de la Calidad del Aire y
Registro de Emisiones y
Transferencia de Contaminantes

**Instituto Nacional de
Ecología y Cambio Climático**

Coordinación General
de Contaminación y Salud
Ambiental

**Instituto Nacional de
Cancerología**

Dirección de
Investigación

**Instituto Nacional de
Enfermedades Respiratorias
Ismael Cosío Villegas**

Departamento de
Investigación en Inmunología

**Instituto Nacional de
Salud Pública**

Centro de
Investigación en Salud
Poblacional

**Comisión Federal de
Electricidad**

Dirección de Proyectos
de Inversión Financiada

Petróleos Mexicanos

Dirección Corporativa
de Planeación, Coordinación y
Desempeño

Instituto Mexicano del Petróleo

Dirección de Investigación en Transformación de
Hidrocarburos

**Instituto Nacional de Investigaciones
Nucleares**

Dirección de Investigación Científica

Gobierno de la Ciudad de México

Agencia de Protección Sanitaria de la Ciudad de
México

Gobierno del Estado de Guanajuato

Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato

Gobierno del Estado de Hidalgo

Comisión Estatal para la Protección contra
Riesgos Sanitarios del Estado de Hidalgo
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos
Naturales del Estado de Hidalgo

Gobierno del Estado de México

Instituto Estatal de Energía y Cambio Climático
del Estado de México
Instituto de Salud del Estado de México

Gobierno del Estado de Morelos

Comisión para la Protección contra Riesgos
Sanitarios del Estado de Morelos
Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado
de Morelos

Gobierno del Estado de Puebla

Servicios de Salud del Estado de Puebla

Universidad Nacional Autónoma de México

Centro de Ciencias de la Atmósfera

Instituto Politécnico Nacional

Centro de Investigación y de Estudios
Avanzados

Departamento de Toxicología

Cámara Minera de México

Cámara Nacional del Cemento

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma compete a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia. (Diario Oficial de la Federación, 2018)

<p>NOM-022-SSA1-2019</p>	<p style="text-align: center;">Secretaría de Salud Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios</p> <p style="text-align: center;">Secretaría de Energía Dirección General de Eficiencia y Sustentabilidad Energética</p> <p style="text-align: center;">Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire y Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático Coordinación General de Contaminación y Salud Ambiental</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Cancerología Dirección de Investigación</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas Departamento de Investigación en Inmunología</p> <p style="text-align: center;">Instituto Nacional de Salud Pública Centro de Investigación en Salud Poblacional</p> <p style="text-align: center;">Comisión Federal de Electricidad Dirección de Proyectos de Inversión Financiada</p>	<p>La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma compete a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia. (Diario Oficial de la Federación, 2019)</p>
--------------------------	---	--

Elaboración propia con base en los datos del Diario Oficial de la Federación (1994-2019).

A continuación, se muestran los documentos de respuesta a las solicitudes de transparencia que emitieron las instituciones a las cuales solicitamos información para la realización de esta investigación. **Anexo 3. Respuesta a solicitudes de Transparencia.**



PEMEX TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL
UNIDAD DE TRANSPARENCIA

Ciudad de México, a 13 de mayo de 2021

SOLICITUD DE INFORMACIÓN 330023722000132

Pemex Transformación Industrial (PTRI) recibió a través del Sistema de Solicitudes de Información (InfoMex) de la Plataforma Nacional de Transparencia (PNT) la Solicitud de Información, que de conformidad con los artículos 123, de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP); 124, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP); y QUINTO, párrafo cuarto de los Lineamientos que establecen los Procedimientos Internos de Atención a Solicitudes de Acceso a la Información Pública (LPIASAIP), esta identificada con el folio 330023722000132, misma que se detalla a continuación:

Descripción de la Solicitud de Información y, en su caso, otros datos para su localización:

A quien corresponda, solicito los datos refiriéndose a la cantidad expulsada de las emisiones de contaminantes atmosféricos que genera la refinación de petróleos, en la refinería "Miguel Hidalgo" localizada en el municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo. En el periodo de 2010-2021.

Al respecto, nos permitimos manifestar:

La información que solicita corresponde al ámbito de competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia de gobierno que tiene como propósito fundamental, constituir una política de Estado de protección ambiental, que revierta las tendencias del deterioro ecológico y siente las bases para un desarrollo sustentable en el país. De igual manera el gobierno del Estado de Hidalgo, a través de su Dirección General de Medio Ambiente.

Lo anterior, se declara al amparo del Criterio 07/17 del Pleno del INAI:

Casos en los que no es necesario que el Comité de Transparencia confirme formalmente la inexistencia de la información. La Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública establecen el procedimiento que deben seguir los sujetos obligados cuando la información solicitada no se encuentre en sus archivos; el cual implica, entre otras cosas, que el Comité de Transparencia confirme la inexistencia manifestada por las áreas competentes que hubiesen realizado la búsqueda de la información. No obstante lo anterior, en aquellos casos en que no se advierta obligación alguna de los sujetos obligados para contar con la información, derivado del análisis a la normativa aplicable a la materia de la solicitud; y además no se tengan elementos de convicción que permitan suponer que ésta debe obrar en sus archivos, no será necesario que el Comité de Transparencia emita una resolución que confirme la inexistencia de la información.

Para cualquier información adicional, nos ponemos a sus órdenes vía correo electrónico alejandro.olvera@pemex.com o al teléfono celular 55 8033 6120

Sin otro particular aprovecho la ocasión para enviarles un saludo cordial.



Alejandro Olvera Escárcega
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE TRANSPARENCIA
DIRECCIÓN GENERAL DE PEMEX TRANSFORMACION INDUSTRIAL
Conm. 19442500 / Ext. 54694
alejandro.olvera@pemex.com

Unidad de Transparencia y Modernización

DEPENDENCIA:
UNIDAD ADMINISTRATIVA:
FOLIO DE SOLICITUD:

PRESIDENCIA MUNICIPAL
UNIDAD DE TRANSPARENCIA
130225900004822

Tula de Allende, Hidalgo, 29 de marzo del 2022

EDSON CERON RAMIREZ,
PRESENTE

Con relación a su solicitud recibida mediante la Plataforma Nacional de Transparencia por la Unidad de Transparencia del Ayuntamiento de Tula de Allende, el 25 de marzo de 2022 a las 13:00 horas, con el folio al rubro indicado, y con fundamento en los artículos: 5, 7, 8, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 119, 120, 124, 125, 127, 130, 133 y 134 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Hidalgo, esta Unidad de Transparencia da respuesta conforme a lo siguiente:

No es posible hacer entrega de lo solicitado debido a que esta Unidad de Transparencia únicamente es competente respecto de la información que obra en los archivos del H. Ayuntamiento Municipio de Tula de Allende, Hidalgo, por lo que resulta incompetente esta Unidad para dar respuesta a su solicitud, se le sugiere realizar su petición a la unidad de Transparencia del Poder Ejecutivo del Estado de Hidalgo, ubicado en Camino Real de la Plata número 301, Fraccionamiento Zona Plateada, C. P.L 42084, con teléfono 771 71 8 62 15, o 771 7 97 52 76, mediante correo electrónico uipg@hidalgo.gob.mx

Gracias por ejercer su derecho de acceso a la información, esta Unidad de Transparencia se encuentra a sus órdenes.

ATENTAMENTE

LIC. MARIBEL HERNANDEZ AGUILAR
TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA Y MODERNIZACIÓN
MUNICIPAL DE TULA DE ALLENDE, HIDALGO.



Plaza del Nacionalismo s/n, col. Centro, Tula de Allende, Hgo., C.P. 42800
transparencia@tula.gob.mx

Acuse de recepción de solicitud de acceso

Solicitante

Nombre o razón social	Edson Cerón Ramírez
Representante (en su caso)	
Folio	330019122000040

Unidad de Transparencia

Sujeto obligado	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)
-----------------	---

"Este acuse contiene sus datos personales por lo que deberá resguardarse en un lugar seguro para evitar su difusión y el uso no autorizado por usted."

Fecha de recepción oficial

Para efecto del cómputo del plazo establecido en el artículo 132 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública se ha recibido su solicitud con fecha 29/03/2022 (1)

Información importante

La respuesta o cualquier requerimiento que realice el sujeto obligado le será notificado a través de la PNT, salvo que haya señalado otro medio para ello. En caso de que no se pueda realizar la notificación por el medio elegido, la misma se efectuará en los estrados del sujeto obligado.

El seguimiento a su solicitud podrá realizarlo mediante el folio que se indica en este acuse, en la página de internet con dirección:

<https://www.plataformadetransparencia.org.mx>

Si por alguna falla técnica del sistema no pudiera abrir las notificaciones y resoluciones que se pongan a su disposición en esta página, deberá informarlo a la Unidad de Transparencia del sujeto obligado al que solicitó información, para que este le notifique por cualquier otro medio, cuando ello sea procedente.

Plazo de respuesta a la solicitud de acceso a información pública

Conforme se establece en los artículos 132 de la Ley referida, los tiempos de respuesta o posibles notificaciones referentes a su solicitud, son los siguientes:

Respuesta a la solicitud, indicando la forma y medio en que se pondrá a su disposición la información, así como en su caso, el costo (2):	20 días hábiles	03/05/2022
Notificación en caso de que la información solicitada no sea de competencia del sujeto obligado (3):	3 días hábiles	01/04/2022
Requerimiento para proporcionar elementos adicionales o corregir información que permitan localizar la información solicitada (4):	5 días hábiles	05/04/2022
Notificación de ampliación de plazo para dar atención a la solicitud:	20 días hábiles	03/05/2022
Respuesta a la solicitud, en caso de que haya recibido notificación de ampliación de plazo:	30 días hábiles	18/05/2022

(1) Las solicitudes recibidas después de las 18:00 horas de un día hábil o en un día inhábil, se dan por recibidas al día hábil siguiente.

(2) El acceso o envío de información una vez que indique el medio y forma de entrega y, de tener costo, una vez efectuado el pago, es de 10 días hábiles.

(3) La solicitud deberá enviarse a la unidad de transparencia competente, reiniciándose el proceso de solicitud y los plazos de respuesta.

(4) Este requerimiento interrumpirá el plazo de respuesta.

Datos del solicitante

Nombre o, en su caso, los datos generales de su representante	Edson Cerón Ramírez
---	---------------------

Acuse de recepción de solicitud de acceso

Representante, en su caso

Descripción de la solicitud

Descripción clara de la solicitud de información:

Solicito los informes nacionales de calidad del aire desde el periodo 2010 hasta el 2021

Otros datos para su localización:

calidad del aire

Domicilio o medio para recibir notificaciones

Domicilio:

Correo electrónico:

edson.o.cr@gmail.com

Teléfono (en su caso):

5523050946

Modalidad de entrega

Modalidad preferente de entrega:

Electrónico a través del sistema de solicitudes de acceso a la información de la PNT

Se recomienda conservar el presente acuse para fines informativos y aclaraciones.

SOLICITUD DE ACCESO A INFORMACIÓN PÚBLICA
UNIDAD DE TRANSPARENCIA
PETRÓLEOS MEXICANOS



Ciudad de México, a 29 de marzo de 2022.

Estimada persona solicitante
Presente

Me refiero a la solicitud que se tuvo por recibida en la Unidad de Transparencia de Petróleos Mexicanos (PEMEX), el 29 de marzo de 2022, a través del sistema electrónico de solicitudes de información de la Plataforma Nacional de Transparencia, a la cual correspondió el número de folio 330023822000910, y en la que requiere:

"Solicito los datos de la distribución de emisiones a la atmósfera por parte la refinería "Miguel Hidalgo" y de la central termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos" situadas en el municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo, en el periodo de 2010-2021." (sic)

Datos complementarios: *"Municipio de Tula de Allende, estado de Hidalgo, emisiones atmosféricas" (sic).*

Con fundamento en los artículos 6 y 102, apartado B, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 19 del Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos; 13 de la Convención Americana sobre Derechos Humanos; 11, 109 y 112 de la Ley de Petróleos Mexicanos; 151, del Estatuto Orgánico de Petróleos Mexicanos vigente; y en términos de lo dispuesto en el artículo 136 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LGTAIP) y el artículo 131 de Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP), la Unidad de Transparencia da respuesta a su solicitud en los términos siguientes:

Al respecto, se comunica que esta Empresa Productiva del Estado resulta incompetente para atender su solicitud, toda vez que no detenta la información que requiere; por lo que en términos de lo dispuesto en el artículo 136 de la LGTAIP y el artículo 131 de LFTAIP, esta Unidad de Transparencia le orienta a efecto de que presente su solicitud de información ante las **Unidades de Transparencia de Pemex Transformación Industrial y de la Comisión Federal de Electricidad**, Sujetos Obligados que pudieran contar con la información que usted solicita; y para ello, le proporcionamos el fundamento legal y datos de contacto:

Respecto de la Refinería "Miguel Hidalgo"

- Pemex Transformación Industrial, que en términos del artículo 3 del Estatuto Orgánico de Pemex Transformación Industrial tiene por objeto las actividades de refinación, transformación, procesamiento, importación, exportación, comercialización, Expendio al Público, elaboración y venta de Hidrocarburos, Petrolíferos, gas natural, Petroquímicos y Petroquímicos Secundarios.
- Los datos de contacto de la Unidad de Transparencia de Pemex Transformación Industrial, son los siguientes:
 - a) Titular de la Unidad de Transparencia: Mtra. Adriana Álvarez Montero
 - b) Oficial de Protección de Datos Personales y Suplente de la Titular de la Unidad de Transparencia: Mtra. María Guadalupe López Nieto
 - c) Horario de atención de lunes a viernes de: 8:30 a 14:00 y de 15:30 a 18:00 horas
 - d) Teléfono: 5519442500 extensión 891 54691
 - e) Domicilio: Torre Titano Laguna de Mayrán 410, Piso 9, Colonia Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México

Por lo que hace a la central termoeléctrica "Francisco Pérez Ríos"

- La **Comisión Federal de Electricidad (CFE)**, en términos del artículo 1 del Estatuto Orgánico de la Comisión Federal de Electricidad, es una empresa productiva del Estado que tiene por

objeto prestar, el servicio público de transmisión y distribución de energía eléctrica, por cuenta y orden del Estado Mexicano. Para tal efecto, se prevén actividades específicas que puede llevar a cabo en cumplimiento a su objeto y finalidad.

- Los datos de contacto de la Unidad de Transparencia de la **Comisión Federal de Electricidad**, son los siguientes:
 - a) Titular de la Unidad de Transparencia: Juan Tadeo Ramírez Cervantes.
 - b) Horario de atención: De lunes a viernes de 9 a 15 horas.
 - c) Teléfono: 5552294400 extensiones 90980 y 90973.
 - d) Domicilio: Av. Cuauhtémoc 536, colonia Narvarte Poniente, alcaldía Benito Juárez, C.P. 03020, Ciudad de México.

Para cualquier comentario relacionado con la presente respuesta, le pedimos se ponga en contacto con la Unidad de Transparencia de Petróleos Mexicanos, pudiendo ser a través de correo electrónico unidaddetransparencia@pemex.com o el teléfono 5519442500 Ext. 811 76629.

Cabe destacar que la información se proporciona conforme al principio de máxima publicidad de la información establecido en los artículos 8° de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública fracción VI y 6° de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Asimismo, no omito mencionar que, en caso de no estar satisfecho con su respuesta, de acuerdo con lo dispuesto en los artículos 142 y 143 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 147 y 148 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la información Pública, usted dispone de 15 días hábiles, a partir de la fecha en que se le notifique esta respuesta, para presentar un recurso de revisión el cual puede ser presentado ante el INAI en el domicilio ubicado Insurgentes Sur No. 3211 Col. Insurgentes Cuicuilco, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, C.P. 04530, México o bien ante esta Unidad de Transparencia.

Atentamente
Unidad de Transparencia
Petróleos Mexicanos

Elaboró

Revisó

Nombre Mtra. Norma Mayén Molina
Cargo Coordinador Especialista B

Conmutador 55-1944-2500,
Ext. 81176629

Nombre Lic. Francisco Javier Jaramillo
Palacios
Cargo Suplente por Ausencia de la
Subgerencia de Transparencia y Protección de
Datos Personales



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA Y
CAMBIO CLIMÁTICO



2022 Ricardo
Flores
Año de
Magón
PRECURSOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

**COORDINACIÓN GENERAL DE
CONTAMINACIÓN Y SALUD AMBIENTAL**
Oficio RJJ.200.289.2022
Ciudad de México, a 29 de marzo de 2022

**LIC. ERIC MERCADO ARRIGA
TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO
PRESENTE**

En relación al correo enviado el pasado 29 de marzo del presente, mediante el cual solicita información 330019122000040 de SISAI, en la que se requiere lo siguiente:

“Solicito los informes nacionales de calidad del aire desde el periodo 2010 hasta el 2021”.

Derivado de lo anterior le envío los links donde se puede descargar cada uno de los Informes Nacionales de Calidad del Aire disponibles a la fecha.

Informe Nacional de Calidad del Aire 2019
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2019.pdf

Informe Nacional de Calidad del Aire 2018
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2018.pdf

Informe Nacional de Calidad del Aire 2017
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2017.pdf

Informe Nacional de Calidad del Aire 2016
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2016.pdf

Informe Nacional de Calidad del Aire 2015
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2015.pdf

Informe Nacional de Calidad del Aire 2014
sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2014.pdf





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA Y
CAMBIO CLIMÁTICO



2022 Ricardo
Flores
Año de
Magón
RECORRIDO DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

**COORDINACIÓN GENERAL DE
CONTAMINACIÓN Y SALUD AMBIENTAL**

Oficio RJJ.200.289.2022
Ciudad de México, a 29 de marzo de 2022

Informe Nacional de Calidad del Aire 2013

sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Informe2013.pdf

Cuarto Almanaque de Datos y Tendencias de la Calidad del Aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009)

[sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad de aire en 20 ciudades mexicanas.pdf](http://sinaica.inecc.gob.mx/archivo/informes/Cuarto%20almanaque%20de%20datos%20y%20tendencias%20de%20la%20calidad%20de%20aire%20en%2020%20ciudades%20mexicanas.pdf)

Finalmente, resulta conveniente señalar que el Informe correspondiente al año 2020 está en proceso de elaboración y se publicará en los próximos meses, en tanto que el Informe 2021 se elaborará en lo que resta de 2022 y se publicará a principios de 2023.

Sin más por el momento, aprovecho para enviarle un cordial saludo.

EL COORDINADOR GENERAL

C. LUIS GERARDO RUIZ SUÁREZ

C.c.p. Biol. Rodolfo Iniesta Gómez - Director de Investigación de Calidad del Aire y Contaminantes Climáticos





Instituto de Transparencia, Acceso a la Información Pública Gubernamental
y Protección de Datos Personales del Estado de Hidalgo

Vía de solicitud: PNT
Folio Número: 130227100012622

Pachuca de Soto, Hidalgo, 30 de marzo de 2022

EDSON CERÓN RAMÍREZ
PRESENTE

En atención a su solicitud citada al rubro, de fecha **25 de marzo de 2022**, recibida en la Unidad de Transparencia de este Instituto, formulada a través de la Plataforma Nacional de Transparencia y con fundamento en los artículos 5, 7, 8, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 119, 120, 124, 125, 127, 130 y 134 de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Hidalgo-, esta Unidad es **INCOMPETENTE** para dar respuesta a su solicitud de información, por lo que hago de su conocimiento que deberá de formular su petición a la Unidad de Transparencia del sujeto obligado que considere tenga la información de su interés , pongo a su disposición el directorio de sujetos obligados en el Estado de Hidalgo: <http://www.itaih.org.mx/Paginas/UnidadesTransparencia.html>

Ahora bien, este Instituto sólo podrá responder a peticiones que sean de su competencia y sólo estará obligado a entregar documentos que se encuentren en los archivos que le corresponda conocer y no así de la información contenida en posesión de los demás Sujetos Obligados señalados por la multicitada Ley.

Ante cualquier duda o aclaración póngase en contacto con nosotros en los **Teléfonos 01 (771) 719 5601 y 719 3622**, Extensión 127, Correo Electrónico: instacesohidalgo@itaih.org.mx, con gusto le atenderemos.

ATENTAMENTE

LICENCIADA EN DERECHO MARITZA ARRIAGA GONZÁLEZ
TITULAR DE LA UNIDAD DE TRANSPARENCIA
Y DIRECTORA DE ACCESO A LA INFORMACIÓN Y PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES

Camino Real de la Plata No. 238, Col. Zona Plateada, Pachuca de Soto, Hgo., C.P. 42084 771 719 5601, 771 719 3622 y 800 700 4678

www.itaih.org.mx

instacesohidalgo@itaih.org.mx



Pachuca de Soto, Hidalgo, a 14 de Julio de 2022.

**Apreciable solicitante
Presente.**

En atención y seguimiento a la solicitud de información identificada con el folio número 130213100050922, realizada por Usted ante la Unidad de Transparencia del Poder Ejecutivo del Estado de Hidalgo, mediante la cual requiere:

Solicito la recopilación de datos sobre las emisiones contaminantes a la atmosfera emitidas por la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo, por la fuente fija de la refinería "Miguel Hidalgo" en los años 2012-2021

Datos complementarios: Emisiones contaminantes a la atmosfera emitidas por la fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón en el municipio de Tula de Allende, Hidalgo, por la fuente fija de la refinería "Miguel Hidalgo" en los años 2012-2021.

Con la finalidad de dar cumplimiento a lo solicitado, de conformidad con los Artículos 4, Fracción XXVI, incisos a, 24, 41, Fracciones I, IV y V de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública para el Estado de Hidalgo, la Unidad de Transparencia de este sujeto obligado se permite hacer de su conocimiento lo referido por la(s) Unidad(es) Administrativa(s) responsable(s) de la información:

En atención a su solicitud se proporciona la información con la que esta Secretaría cuenta, proveniente de los Inventarios de Emisiones de Contaminantes, los cuales son instrumentos de gestión de calidad del aire, que determinan las emisiones contaminantes provenientes de diversos tipos de fuentes en un área geográfica, y que se dividen en categorías de acuerdo a la jurisdicción que pertenezca, con un año base específico.

2018	Mg/año	Sector "Derivados del petróleo y carbón"						
		PM10	PM2.5	SO2	CO	NOx	COV	NH3
Municipio Tula de Allende		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE

*NE no estimado por falta de información

2018	Mg/año	Sector "Derivados del petróleo y carbón"						
		PM10	PM2.5	SO2	CO	NOx	COV	NH3
Municipio Tula de Allende		0.0008	0.0001	0.0031	0.0027	0.0108	0.0001	0.0005

Por su interés, quedamos a sus órdenes.

**Unidad de Transparencia del
Poder Ejecutivo del Estado de Hidalgo.**