

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL SUELO



**Impacto ambiental en las microcuencas y en el Programa de Ordenamiento
Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila.**

Por:

ELYUD DE JESÚS CHARLES LIRA

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

Saltillo, Coahuila, México

Enero 2021

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL SUELO

Impacto ambiental en las microcuencas y en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila.

Por:

ELYUD DE JESÚS CHARLES LIRA

TESIS


Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÍCOLA Y AMBIENTAL

Aprobada por el comité de asesoría


M.C. Alejandra Escobar Sánchez.
Asesor principal.


Ing. Marco García Guzmán.
Vocal.


Dr. Arturo Gallegos del Tejo.
Vocal.


Dr. Pedro Pérez Rodríguez.
Vocal Suplente.




M.C. Sergio Sánchez Martínez
Coordinador de la división de ingeniería

Saltillo, Coahuila, México

Enero 2021

I. AGRADECIMIENTOS.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, institución que no solo me abrió las puertas para llevar a cabos mis estudios profesionales, sino que también me permitió conocer grandes personas con las que comparto memorias entrañables.

A la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), por la oportunidad de realizar este trabajo de investigación. El apoyo de todo su equipo en especial al Ing. Marino García por asesorar este trabajo, compartir sus conocimientos, por el aliento brindado hacia mi formación profesional y por toda la paciencia que demostró; también agradezco a Sagrario, Lauro y Adín por su apoyo y calidez brindada. Todos ellos ejemplo de profesionalismo, amor a su vocación y de grandes seres humanos.

A todos los maestros, por brindarnos sus enseñanzas e inspirarnos a ser mejores. Por su gran labor miles de personas los recuerdan por el resto de sus vidas. A todos ellos muchas gracias.

Al personal de la Universidad, secretarías, laboratoristas, personal de limpieza, transportistas, cocineros y demás. Todos forman parte de un sistema y en la ausencia de alguno de ustedes este no podría funcionar.

A la M. C. Alejandra Escobar, por siempre mostrar ser buena persona, ejemplo de perseverancia, honestidad y gran amor a su profesión.

A mis amigos, Lizeth Martínez, Daniel Cortes, Diana Bustos, Ignacio Adán, Gabriel Avendaño, Jorge Avilés, Ramón Hernández, Guadalupe Castillo, Itzel Hernández, Nancy Acatitla, Arely Hernández, Petrona Hernández, Yosajandy González, Carlos López, Gerardo García, Ruby Jiménez, Yesenia Díaz, Xhadany Luna y Juan Ovalle por ayudarme a crecer como persona, cada uno de ustedes influyo en mí para ser lo que soy y lo que quiero llegar a ser. Se han convertido en mi segunda familia.

I. DEDICATORIA

A mis padres, Sergio Charles y Mireya Lira, mis más grandes héroes quienes me inspiraron y siempre me apoyaron para llegar a ser quien soy y donde quiero estar.

A mis hermanos, Emireth y Cristian Charles por estar en los momentos más importantes de mi vida, por permitirme ser su ejemplo a seguir y dejarme aprender de ellos también.

A mis mejores amigos, Daniel, Viviana y Marcelina, por sus consejos y quienes han sido mi apoyo todo este tiempo. Siempre han estado cuando lo necesité, les agradezco no solo su ayuda brindada, sino también los buenos momentos que hemos convivido.

En memoria a la Dr. Silvia González Aldaco, quien fue pilar en la realización de este trabajo. Siempre le estaré agradecido por su apoyo, enseñanzas y cariño brindado. Pero sobre todo muchas gracias por su gran trabajo y contribución al cuidado y preservación del medio ambiente. Un abrazo hasta el cielo.

II. ÍNDICE GENERAL

	Página
I. Agradecimientos.	I
II. Dedicatoria.	II
III. Índice general.	III
IV. Índice de tablas.	VI
V. Índice de imágenes.	VII
VI. Índice de gráficas.	IX
VII. Resumen.	X
1. Introducción.	1
2. Objetivos.	2
3. Hipótesis.	3
4. Revisión de literatura.	4
4.1 Legislación Ambiental y sus antecedentes.	4
4.1.1 Declaración de Estocolmo.	5
4.1.2 Informe de Brundtland.	7
4.1.3 Cumbre de Río 1992.	8
4.1.4 Protocolo de Kioto.	10
4.1.5 Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo.	10
4.1.6 Acuerdo de Paris.	12
4.2. El derecho ambiental internacional	13
4.3. Legislación ambiental en México.	16
4.4. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	20

4.5. Instrumentos de política y gestión ambiental.	24
4.5.1. Planeación ambiental.	26
4.5.2. Ordenamiento ecológico.	28
4.5.2. 1 Proceso de ordenamiento ecológico.	29
4.5.3 Instrumentos económicos.	33
4.5.4 Regulación ambiental de los asentamientos humanos.	36
4.5.5. Evaluación del impacto ambiental.	37
4.5.5. 1 Manifiesto de Impacto Ambiental.	40
4.5.5. 2 Estudio de riesgo.	41
4.5.5. 3 Documento Técnico Unificado (DTU).	41
4.5.5. 4 Informe Preventivo (IP).	42
4.5.6. Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.	42
4.5.7. Autorregulación y auditorías ambientales.	44
4.5.7. 1 Programa Nacional de Auditoría Ambiental	45
4.5.8. Investigación y educación ecológica.	45
4.5.8. 1 Educación ambiental.	46
5. Materiales y métodos.	47
5.1. Descripción del área de estudio.	47
5.1.1. Ubicación.	47
5.1.2. Características biofísicas.	49
5.1.3. Población.	52
5.1.4. Economía.	53
5.2. Manifiestos de impacto ambiental.	54

5.3. Sistemas de información geográfica.	56
5.4. Sistema ambiental	58
5.5. Microcuencas.	60
5.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila.	61
5.6.1 Unidades de Gestión Ambiental	62
5.7. Análisis estadístico.	63
6. Resultados.	64
6.1. Municipios afectados por proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.	67
6.1.1 Superficie afectada de los municipios.	70
6.1.2 Superficie afectada de los municipios por el sistema ambiental.	72
6.2. Microcuencas afectadas por proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.	74
6.2.1 Superficie afectada de las microcuencas.	78
6.2.2 Superficie afectada de las microcuencas por el sistema ambiental.	79
6.3. Unidades de Gestión Ambiental afectadas por proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.	80
6.3.1 Superficie afectada de las UGA.	83
6.3.1 Superficie afectada de las Unidades de Gestión Ambiental.	93
6.4. Compatibilidad de los proyectos establecidos con los lineamientos establecidos en el POETE.	97
7. Conclusiones.	107
8. Recomendaciones.	109
9. Literatura citada.	110

III. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.		Página.
Tabla 1.	Principales leyes mexicanas vigentes para la protección del medio ambiente.	18
Tabla 2.	Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 1.	22
Tabla 3.	Principales elevaciones del Estado de Coahuila.	49
Tabla 4.	Principales acuíferos y cuerpos de agua del Estado de Coahuila.	51
Tabla 5.	Proyectos autorizados que presentaron MIA a revisión por año durante el periodo de 2001 al 2019.	63
Tabla 6.	Proyectos autorizados dentro de cada municipio del estado de Coahuila.	69
Tabla 7.	Superficie afectada de cada municipio por proyectos que presentaron MIA a revisión durante los años 2001 al 2019.	71
Tabla 8.	Proyectos establecidos dentro de las microcuencas.	75
Tabla 9.	Superficie afectada de cada microcuenca por los proyectos.	78
Tabla 10.	Proyectos establecidos dentro de las Unidades de Gestión Ambiental.	81
Tabla 11.	Superficie afectada de las UGA con política ambiental ANP por los proyectos establecidos.	84
Tabla 12.	Superficie afectada de las UGA con política ambiental APS por los proyectos establecidos.	86
Tabla 13.	Superficie afectada de la UGA CUE-AGU por los proyectos establecidos.	88
Tabla 14.	Superficie afectada de la UGA DES-URB por los proyectos establecidos.	89

Tabla 15.	Superficie afectada de las UGA con política ambiental protección por los proyectos establecidos.	90
Tabla 16.	Superficie afectada de las UGA con política ambiental restauración por los proyectos establecidos.	91
Tabla 17.	Superficie afectada de las UGA con política ambiental preservación por los proyectos establecidos.	92
Tabla 18.	Sectores a los que pertenecen los proyectos establecidos que presentaron MIA a revisión.	97

IV. ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen.		Página.
Imagen 1.	Modalidades de ordenamiento ecológico.	29
Imagen 2.	Proceso de ordenamiento ecológico.	30
Imagen 3.	Instrumentos económicos.	34
Imagen 4.	Mapa de Coahuila de Zaragoza.	48
Imagen 5.	Ubicación geográfica en coordenadas UTM por medio del programa Google Earth.	56
Imagen 6.	Superficie afectada por una obra o actividad.	57
Imagen 7.	Localización, dentro del estado de Coahuila, de los proyectos que presentaron MIA a revisión.	68
Imagen 8.	Proyectos establecidos dentro de las microcuencas del estado de Coahuila.	74
Imagen 9.	Proyectos establecidos dentro de las Unidades de Gestión Ambiental.	80
Imagen 10.	Proyecto 124.	102
Imagen 11.	Proyecto 357.	103
Imagen 12.	Proyecto 415.	104
Imagen 13.	Proyecto 128.	105
Imagen 14.	Proyecto 223.	106

V. INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica.		Página.
Gráfica 1.	Municipios con mayor número de proyectos que presentaron MIA a revisión.	70
Gráfica 2.	Municipios con el mayor porcentaje afectado en su superficie.	72
Gráfica 3.	Superficie afectada de cada municipio por el sistema ambiental.	73
Gráfica 4.	Cantidad de proyectos establecidos dentro de cada microcuenca afectada.	77
Gráfica 5.	Porcentaje de la superficie afectada de cada microcuenca por el sistema ambiental.	79
Gráfica 6.	Porcentaje de superficie impactada dentro de las UGA ANP por el sistema ambiental	93
Gráfica 7.	Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter aprovechamiento sustentable por el sistema ambiental.	94
Gráfica 8.	Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter de preservación por el sistema ambiental.	95
Gráfica 9.	Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter de restauración por el sistema ambiental.	95
Gráfica 10.	Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter protección por el sistema ambiental.	96
Gráfica 11.	Porcentaje que representa de cada sector en base a las actividades que se realizan en los proyectos.	98
Gráfica 12.	Cumplimiento de las actividades de los proyectos con los lineamientos establecidos en cada UGA.	101

VI. RESUMEN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL SUELO

Análisis multitemporal del impacto ambiental en las Unidades de Gestión Ambiental definidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila.

Autor: Elyud de Jesús Charles L.

Asesor principal: M.C. Alejandra Escobar S.

Fecha: Diciembre 2020.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo estimar el impacto ambiental generado por obras o actividades que presentaron un Manifiesto de Impacto Ambiental durante los años 2001 al 2019, a través del uso de instrumentos de política ambiental como lo es el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila.

Abstract

The present research work aims to estimate environmental impact generated by works or activities that presented an Environmental Impact Statement during the years 2001 to 2019, using environmental policy instruments such as Territorial Ecological Ordinance Program of Coahuila State.

Palabras clave: Impacto Ambiental, Manifiesto de Impacto Ambiental, Programa de Ordenamiento Ecológico, Unidad de Gestión Ambiental, Microcuenca, Sistema Ambiental, Estado de Coahuila.

1. INTRODUCCIÓN

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) tiene por objeto el establecer las bases para garantizar la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al medio ambiente. En su artículo 28 determina las obras o actividades que requieren previamente la autorización, en materia de impacto ambiental, de la Secretaría.

En el estado de Coahuila, los promoventes que deseen llevar a cabo una de estas obras o actividades, deberán presentar un Manifiesto de Impacto Ambiental. Siendo de competencia federal los evaluados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), mientras que la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Estado de Coahuila se encarga de revisar los proyectos de competencia Estatal.

El establecer un proyecto en un área determinada no solo afecta su superficie, sino también su entorno por actividades como la emisión de gases, generación de residuos o construcción de vías de comunicación, además de la sinergia que desarrollan con otros proyectos cercanos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Coahuila (POETE) contribuye a la evaluación de obras o actividades, establece criterios de regulación y lineamientos auxiliares en la aprobación de estos proyectos, por lo que es necesario continuar con el proceso de su implementación y modificación.

2. OBJETIVOS

General.

Estimar, por medio del análisis multitemporal, los manifiestos de impacto ambiental autorizados durante el periodo 2001 - 2019, la superficie afectada y la sinergia de los proyectos sobre el territorio del Estado de Coahuila.

Específicos.

1. Analizar la superficie afectada por los proyectos dentro de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila (POETE).
2. Examinar la superficie afectada por los proyectos dentro de la microcuenca considerando estas como su sistema ambiental.
3. Constatar la compatibilidad de cada proyecto autorizado de acuerdo a la actividad que realiza, en base a los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila.

3. HIPOTESIS

Hipótesis: Los proyectos autorizados de Manifestaciones de Impacto Ambiental, son compatibles con los lineamientos establecidos y afectan de forma significativa a las microcuencas y a las UGAS del POETE, considerando su superficie y su sistema ambiental.

Hipótesis Nula: Los proyectos autorizados de Manifestaciones de Impacto Ambiental en el Estado de Coahuila, no son compatibles con los lineamientos establecidos y no afectan de manera significativa a las UGAS del POETE ni mucho menos a las microcuencas, considerando su superficie y su sistema ambiental.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Legislación ambiental y sus antecedentes.

La legislación ambiental (derecho ambiental) es el conjunto de normas que buscan la protección de los sistemas ambientales, regulando el manejo de los factores que los constituyen con una perspectiva global e integradora. Sobre la base del reconocimiento de las interacciones dinámicas que se dan entre ellos, y con miras a afianzar el mantenimiento, y si es posible, a incrementar los presupuestos del equilibrio funcional del todo que forman parte (Moreno y Chaparro, 2008).

López Barbosa (obtenido de “ Desarrollo rural y sustentabilidad”, 2020) divide el tema en dos áreas principales: La primera como el control de la contaminación, la remediación y conservación de los recursos en donde las leyes que tratan con este tema son a menudo medios de comunicación limitados, ya que pertenecen a un solo medio ambiental (el aire, el agua o el suelo), y controlan tanto las emisiones de contaminantes en el medio ambiente, así como la responsabilidad por exceder las emisiones permitidas y la responsabilidad de la limpieza; La segunda como la gestión del ambiente, en esta área las leyes se centran generalmente en un solo recurso (los bosques, yacimientos minerales, los animales o más recursos intangibles como las zonas especialmente escénicas o los sitios de alto valor arqueológico) y proporcionan directrices y limitaciones sobre la conservación, alteración y uso de esos recursos.

Revilla (2019) destaca que fue hasta los años 60 cuando la conciencia ambiental fue retomando su lugar, cuando la gente empezó a darse cuenta de los peligros que amenazaban al planeta. Antes de eso hubo intentos de regulación ambiental que no tuvieron éxito, como el convenio de Londres de 1900 y hubo otras iniciativas, pero de forma aislada. Ortúzar (2020) agrega que algunos de los eventos que marcaron esta época fueron la publicación, en 1962, del libro Primavera Silenciosa (Silent Spring) de Rachel Carson, el cual documenta los efectos negativos de los plaguicidas sobre las aves y el ambiente; y la divulgación de la imagen conocida como “Amanecer de la tierra”, tomada por el astronauta William Anders en 1968 durante la misión Apolo 8. Esa fotografía es considerada de influencia icónica para el despertar del movimiento ambiental pues evidencia la unidad absoluta de la Tierra vista desde la luna.

4.1.1 Declaración de Estocolmo.

Angulo Sánchez (2005) da a conocer que en 1972 se celebró en Estocolmo la primera Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio Ambiente Humano y en ella se aprobó la Declaración de Estocolmo, que consiste en una serie de principios en los que el propósito es conseguir una ordenación ecológicamente racional del medio ambiente. Revilla (2019), agrega que en la Declaración de Estocolmo se estableció la responsabilidad de los estados de garantizar que las actividades bajo su jurisdicción no causen daños al ambiente de otros estados; el principio de cooperación; y que los países deben unir esfuerzos para hacer frente a los desafíos globales de nuestro entorno común.

También en Estocolmo, la Asamblea General de la ONU creó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), órgano central a cargo de los asuntos ambientales en la actualidad (Ortúzar, 2020). El cual, a palabras de Angulo Sánchez (2005), se encarga de establecer el Programa Medioambiental Mundial, promover la aplicación coherente de la dimensión ecológica del desarrollo sostenible y ejercer su autoridad en pro del medio ambiente a escala planetaria, tratando de fundamentar sus actividades sobre bases científicas. Leal Salcedo (2008) añade que este programa se crea a raíz de cuatro principios del derecho internacional ambiental, articulados en la Declaración de Estocolmo de 1972, los cuales se describen a continuación:

- Principio 1 (igualdad): Reconoce que en materia ambiental todos los estados son iguales en deberes y derechos. Hay una doble mención, en un caso al hombre, e implícitamente, a los estados, al condenar el apartheid¹, la segregación racial y la discriminación, entre otras.
- Principio 2 (derecho al desarrollo sostenible): Señala que hay un vínculo estrecho entre desarrollo económico y social y medio ambiente.
- Principio 21 (soberanía estatal sobre los recursos naturales propios y no interferencia): Establece que los Estados exploten sus recursos libremente, cuidando su uso racional para no perjudicar el medio de otros estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional.

- Principio 24 (cooperación internacional): Corresponde al deber de guiar a los estados en todas las actividades relacionadas al medio ambiente y tomar en cuenta los intereses correspondientes de los demás estados.

4.1.2 Informe de Brundtland.

El concepto de desarrollo sustentable, tal como se difunde actualmente, puede ubicarse en 1983, cuando la Organización de las Naciones Unidas (ONU) creó la Comisión Sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, presidida por Gro Harlem Brundtland, quien fuera primer ministro de Noruega. El equipo de trabajo, también denominado Comisión de Brundtland, efectuó estudios, disertaciones, análisis, debates y consultas públicas, por todo el mundo, durante tres años aproximadamente, finalizando en abril de 1987, con la publicación y divulgación del informe llamado *Nuestro Futuro Común*, mejor conocido como *El Informe Brundtland* (Ramírez *et al*, 2004).

Vallejo (2012) afirma que este documento se considera un referente obligado por todas las decisiones posteriores relacionadas con el tema. El informe Brundtland fue la base para convocar la Conferencia de las Naciones Unidas Sobre el Medio ambiente y Desarrollo, realizada en Rio de Janeiro, en junio de 1992. En el informe, el concepto de sostenibilidad ocupa un lugar sobresaliente y se reconoce la dificultad de definirlo de manera taxativa. Ramírez *et al*, 2004 menciona que el concepto de “Desarrollo Sustentable” se define en el informe como el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la

capacidad de las generaciones futuras, para satisfacer sus propias necesidades.

Encierra en sí, dos conceptos fundamentales:

1. El concepto de “necesidades”, en particular las necesidades esenciales de los pobres a los que debería otorgarse prioridad preponderante;
2. La idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social entre la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras.

Si bien se han enunciado varias definiciones, la de mayor aceptación es la que considera al desarrollo sustentable como aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin afectar la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas (Vallejo 2012).

4.1.3 Cumbre de Río 1992

Del 3 al 14 de Junio de 1992, en Rio de Janeiro (Brasil), se celebró La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), popularmente conocida como “Cumbre de la Tierra”; reunió a 172 gobiernos, fue enriquecida con la participación de organizaciones no gubernamentales (ONG) y otros grupos importantes en número muy elevado; su compromiso reflejó la importancia de la participación de la sociedad civil en el desarrollo sostenible; surge el principio precautorio y el principio preventivo, que es un pilar dentro del Derecho Internacional Ambiental para la protección ambiental (Revilla, 2019).

Vallejo (2012) da a conocer que La Cumbre de Río de Janeiro de 1992 definió los elementos necesarios para lograr un desarrollo económico que garantice, al mismo tiempo, la eliminación de la pobreza y la inequidad, y la contención de la destrucción ambiental. De hecho, el objetivo antes mencionado está lejos de alcanzarse, a pesar de los logros obtenidos, pero en las circunstancias actuales cobra vigencia y, sin duda, se convierte en un compromiso ineludible por parte de la dirigencia mundial con las generaciones presentes y futuras.

Para Amestoy (2013) tres documentos claves fueron adoptados en la cumbre:

1. La Agenda 21, un programa global de restauración del medio ambiente, preservación y desarrollo social para ser implementado por los gobiernos, organizaciones de las Naciones Unidas, agencias de desarrollo y empresas privadas en cada una de las áreas donde la actividad humana afecta al medio ambiente.
2. La Declaración Sobre Medio Ambiente y el Desarrollo, que incluye 27 principios definidores de las responsabilidades que los estados tienen que asumir para preservar el medio ambiente, pero al mismo tiempo para ejercer el derecho de sus poblaciones al desarrollo.
3. La Declaración de Principios de Bosques, que consiste en un acuerdo jurídicamente no vinculante enfocado a la gestión y preservación de bosques.

4.1.4 Protocolo de Kioto.

Rodríguez (2007) menciona que, desde la Cumbre de Río, la tercera conferencia de las partes, realizada en 1997 en Kioto (Japón), ha sido el evento de negociación climática más publicado en el mundo. El resultado de dicho encuentro fue el denominado protocolo de Kioto. Amestoy (2013) lo define como un acuerdo acordado por consenso que, por primera vez en la historia de la humanidad, puso límites a las emisiones de los principales gases de invernadero en los países más prósperos: 39 países se comprometieron a limitar sus emisiones durante el periodo 2008-2012; los países de la Unión Europea las reducirían, conjuntamente, un 8%; Estados Unidos un 7% y Japón un 6%; Ucrania, Federación Rusa y Nueva Zelanda las mantendrían, y Noruega e Islandia las aumentarían en un 1 y 10% respectivamente; pero que dadas las condiciones que plantea y su carácter legalmente vinculante, aún no ha sido ratificado por países industrializados como Estados Unidos y Australia, por considerarlo lesivo para sus economías (Rodríguez, 2007).

4.1.5 Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo.

Romero (2012) argumenta que en el año 2002 se convocó a la Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible en Johannesburgo (Sudáfrica). Esta cumbre fue generada por el poco avance en el logro del desarrollo sostenible desde la Cumbre para la Tierra de 1992 en Río de Janeiro. Pérez *et al* (2005) agregan que en la declaración se expresa la responsabilidad colectiva de promover y fortalecer, en los planos local, nacional, regional y mundial, el

desarrollo económico, el desarrollo social y la protección ambiental, pilares interdependientes y sinérgicos del desarrollo sostenible.

Common y Stagl (2008) destacan que, en comparación con la Cumbre de la Tierra de Río de 1992, era de esperar que la Cumbre Mundial Sobre el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (CDMS) fuera en cierta medida una decepción. Las negociaciones previas a Johannesburgo no daban a entender que fuera a haber ningún avance drástico y, de hecho, no lo hubo. Después de la reunión, muchas organizaciones no gubernamentales denunciaron que la CDMS había sido un fracaso. Incluso funcionarios veteranos de la ONU, si bien estaban aliviados porque la cumbre no se había desintegrado por completo, tuvieron respuestas bastantes débiles. Romero (2012), por otra parte, destaca que en esta cumbre se establecieron algunas metas importantes; como reducir a la mitad, para el 2015, el número de personas que no tienen accesos a servicios básicos de saneamiento; producir y utilizar químicos, para 2020, siguiendo métodos que no tengan efectos sobre la salud humana y el medio ambiente; mantener o restablecer de modo urgente, para 2015, las poblaciones de peces agotadas a niveles que puedan dar la producción máxima sostenible, y lograr para 2010 una reducción importante de la tasa actual de pérdida de la biodiversidad biológica.

4.1.6 Acuerdo de París.

Olaya (2016) nos dice que, en el Acuerdo de París, celebrado en noviembre del 2015, queda explícita la meta global de no sobrepasar el calentamiento de la tierra en 2°C en relación con la temperatura preindustrial. La

meta se plantea en un escenario global que durante siglos ha considerado el uso de energías fósiles como un ingrediente infaltable para generar calidad de vida, en particular en los países de altos ingresos, los cuales se han caracterizado por generar la mayor proporción de contaminantes y a la vez recibir una mínima parte del impacto negativo del cambio climático, que se ha hecho severo en los países pobres; precisamente en quienes menos contaminan.

Porte (2016) señala que en el Acuerdo de París se creó el sistema de “contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC por sus siglas en inglés)”, las cuales son compromisos que diseñan y suscriben los países, obligándose bajo su propio plan de trabajo a reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

4.2 El derecho ambiental internacional

Grijalbo (2015) afirma que el derecho ambiental internacional es el ordenamiento jurídico encargado de regular las relaciones de coexistencia, cooperación e interdependencia entre los diferentes factores sociales, que tiene como objetivo la protección del medio ambiente a nivel global. Nava (2005) agrega que en la actualidad ya es posible estudiar al derecho ambiental internacional como norma y como ciencia. En efecto, por el extenso inventario de instrumentos ambientales que, en forma de tratados, protocolos, convenciones, acuerdos, declaraciones, programas y demás, existe n a nivel internacional.

MAES (2017) hace referencia al artículo 38, primer párrafo, del estatuto de la Corte Internacional de Justicia, para definir el sentido de “un principio de derecho internacional” y sus efectos: los tratados internacionales, la costumbre internacional y los “principios generales del derecho” reconocidos por las “naciones civilizadas”. Desde la “descolonización”, todos los miembros de las naciones unidas son considerados “naciones civilizadas”.

Nava (2016) considera que, por tanto, los tratados son instrumentos internacionales, o como los llama la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados de 1969 (en adelante, CV de 1 969), acuerdos internacionales, que son obligatorios, es decir, vinculantes. Son usualmente denominados por la doctrina como instrumentos de derecho duro o fuerte, en inglés, *hard law*.

Siguiendo con lo dicho por Nava (2016), en su artículo “El acuerdo de Paris. Predominio del *soft law* en el régimen climático”, aunque el contenido normativo

de los tratados sea en principio de naturaleza vinculante, estos instrumentos pueden contener disposiciones que no tengan tal naturaleza; es decir, enunciados que carezcan de obligatoriedad. La existencia, terminología y significado de estos preceptos en tratados ha sido discutida desde hace algunas décadas. Su importancia actual es inobjetable, y se les conoce comúnmente como normas de derecho suave, blando o flexible, en inglés, *soft law*. Cuna principal de estas normas es el derecho internacional ambiental. Es aquí donde el *soft law* se ha constituido en un “fenómeno dominante”, y donde esa “infinita variedad de formas” que lo caracteriza se ha expresado de manera constante y diversa.

El carácter *soft* o *de lege ferenda* se manifiesta de tres maneras en el mundo jurídico internacional. Primero, a través de instrumentos internacionales que se distinguen por no tener *per se* fuerza jurídica vinculante, esto es, instrumentos normativos que carecen de obligatoriedad. En la práctica internacional se les conoce generalmente como lineamientos, resoluciones, declaraciones, principios, programas, estrategias, cartas, códigos de conducta, actas (finales), informes de grupos de expertos o de grupos de trabajo, minutas, reuniones, memoranda de entendimiento o de intención, *Modus vivendi*, por mencionar algunos. Segundo, a través de normas o disposiciones que se establecen en instrumentos no considerados *soft law*, es decir, independientemente de la naturaleza jurídica del instrumento (obligatorio o no) existen normas que tienen este carácter blando por su contenido político, programático, declarativo o de 'buena voluntad', más que jurídico-vinculante. Y tercero, a través de normas que

apenas están en proceso de gestación, aún sin consolidarse, sin que hayan entrado en vigor, o revistan un carácter consuetudinario. Este tipo de instrumentos blandos pueden ser multilaterales, regionales o bilaterales. Quizá las tres consecuencias más importantes del carácter *soft* de los instrumentos internacionales ambientales sean, primero, que permiten identificar principios básicos ambientales que los Estados han aceptado observar; segundo, que estos principios normativos o instrumentos enteros sirven de guía para el comportamiento y conducta de los Estados; y, tercero, que se constituyen — aunque no en todos los casos— como un antecedente del derecho duro que habrá de emerger en lo futuro (Nava, 2005).

En este sentido, Castro (2017), los tratados internacionales han desempeñado un papel primordial en la conformación de nuestro orden jurídico interno y en la determinación de los diferentes modelos de desarrollo económico en México.

4.3 Legislación ambiental en México

En México, el derecho humano a un medio ambiente sano está garantizado en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.”

Pérez (2010) da a conocer que la política ambiental en México se da en tres etapas. La primera etapa tuvo un enfoque “sanitario”, si entendemos por salubridad tanto el conocimiento como el mejoramiento de las condiciones sanitarias del ambiente natural de la población. En 1917 se crea la Secretaría de Seguridad Pública (SSP), y en 1943 la Secretaría de Seguridad y Asistencia (SSA), las cuales se encargarían de la gestión ambiental, vigilando el cumplimiento de este código sanitario.

En la segunda etapa, la política ambiental adquirió un enfoque integral hacia la preservación y restauración del equilibrio ecológico, creando en 1982 la Ley Federal de Protección al Ambiente, y en 1983 la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecológico (SEDUE), cuyas facultades eran preservar los recursos forestales, de la flora y la fauna silvestre y contrarrestar los efectos nocivos de la excesiva concentración industrial. El proceso de fortalecimiento de la gestión ambiental continuo con la creación de la Comisión Nacional de Ecología (CONADE), con la

función de analizar y proponer prioridades en materia ecológica. En 1988 se elabora la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LEEGEPA), misma que hasta la fecha (con algunas modificaciones) ha sido la base de la política ambiental del país. En 1989 se creó la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) como autoridad federal en materia de administración del agua, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos del agua. En 1992 se transformó la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), y se creó el Instituto Nacional de Ecología (INE), enfocado en la generación de información científica y tecnológica sobre los problemas ambientales. También se creó la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), responsable de la procuración de justicia ambiental.

En la tercera etapa, la política ambiental adquiere un enfoque de “Desarrollo Sustentable”, en el cual se plantea la necesidad de planear el manejo de los recursos naturales y políticas ambientales en nuestro país desde un punto de vista integral, articulando los objetivos económicos, sociales y ambientales. En 1995 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y el Programa del Medio ambiente. En la actualidad, la SEMARNAT sigue siendo la encargada de la gestión ambiental y también existen varias leyes federales para protección del medio ambiente (Tabla 1).

Tabla 1.

Principales leyes mexicanas vigentes para la protección del medio ambiente

Ley	Año	Objetivo Principal
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	1988	Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar.
Ley de Aguas Nacionales	1992	Mejorar el aprovechamiento del agua y la preservación y control de su calidad.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	2018	Regular el uso y conservación de los bosques mexicanos
Ley General de Vida Silvestre	2000	Conservar la vida silvestre mediante su protección y aprovechamiento sustentable.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable	2001	Impulsar un proceso de transformación social y económica que reconozca la vulnerabilidad del sector y conduzca al mejoramiento sostenido y sustentable de las condiciones de vida de la población rural.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos	2003	Propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valoración y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Al igual que prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.
Ley de bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados	2014	Regular las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, con el fin de prevenir, evitar o reducir los posibles riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica.
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables	2007	Regular, fomentar y administrar el aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas en el territorio nacional.

Elaboración propia

4.4 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

La legislación ambiental de México tiene como eje rector la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada el 28 de enero de 1988, cuya inspección y fiscalización recae en la PROFEPA, excepto lo relativo al recurso agua (SEMANART, 2018). Para *Herrerías et al* (2008), su propósito es preservar, aprovechar y proteger los recursos naturales, previniendo y controlando tendencias de deterioro de los mismos a través de fortalecer y enriquecer los instrumentos de política ambiental de cada localidad.

De acuerdo al INEGI (2002), en lo descrito en el libro Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y Zona metropolitana, la LGEEPA ha logrado modificar e incorporar leyes que están orientadas a diversos propósitos, tales como: ampliar los márgenes legales de participación ciudadana en la gestión ambiental a través de la denuncia popular, el acceso a la información ambiental y la posibilidad, por medios jurídicos de sancionar los actos que dañen al ambiente, y asegurar la congruencia de la LGEEPA con las leyes sobre normalización y procedimientos administrativos.

Cossío et al (2014) sostienen que las disposiciones de la LGEEPA tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado, buscar la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente, la protección de la biodiversidad, el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas y el control de la contaminación.

El fundamento constitucional de la LGEEPA está consignado en los artículos 27 y 73 fracción XXIX- G de la constitución política de los estados unidos mexicanos, los cuales nos dicen que:

- Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.
- Artículo 73. XXIX- G. Para expedir leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La SEMANART es el órgano al que le compete la aplicación del reglamento dictaminado en el artículo 1° de la LGEEPA (Tabla 2), que, entre otras atribuciones, se le otorgan las de evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades, publicar las guías para la presentación del informe preventivo, la manifestación de impacto ambiental y el estudio de riesgo (INEGI, 2002). El artículo 4º de la LGEEPA menciona que, a través de esta dependencia, las entidades federativas, los municipios y las demarcaciones territoriales de la ciudad de México ejercerán sus atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Tabla 2.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Artículo 1.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

III.- La preservación, la restauración, y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la federación, las entidades federativas, los Municipios y las demarcaciones territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concentración entre autoridades, entre estas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental; y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

4.5 Instrumentos de política y gestión ambiental.

Para Cortina *et al* (2007) los instrumentos de política son todas aquellas herramientas que promueven, restringen, orientan o inducen a la consecución de ciertos objetivos de política plenamente definidos. De acuerdo al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, 2007) cada instrumento tiene capacidad para afrontar los diversos problemas y su potencial depende de su correcta aplicación. Algunos son aptos para generar certidumbre y alentar las decisiones de inversión en niveles iniciales de las cadenas productivas; otros se prestan mejor a ser aplicados en los procesos de distribución y consumo, o bien, en etapas posteriores.

Los objetivos de la política ambiental pueden lograrse a través de la utilización de una amplia gama de instrumentos de carácter preventivo y que se encuentran contemplados en la legislación ambiental (INECC, 2007). Common y Stagl (2008) mencionan que, con el tiempo, los economistas y los politólogos han desarrollado muchos instrumentos diferentes para implementar ciertas metas de políticas ambientales.

Bocher (2012) argumenta que existen, como señalan algunos autores, diferentes tipos de instrumentos de control de la contaminación, según los mecanismos que emplean. Estos instrumentos podrían catalogarse de la siguiente manera:

1. Instrumentos informativos o persuasivos. Son aquellos que intentan influir en las decisiones de la gente a través de brindarles información sobre el impacto de sus decisiones sobre el medio ambiente. Por ejemplo, las etiquetas ecológicas o ecoetiquetas.
2. Instrumentos cooperativos. Son los que usan mecanismos de coordinación, ya sea entre actores privados o entre actores públicos y privados, con la finalidad de que lleguen a acuerdos voluntarios con un propósito ambiental, por ejemplo, las certificaciones ambientales.
3. Instrumentos económicos. Son aquellos que usan los precios como señales de mercado para incentivar o desincentivar conductas hacia el medio ambiente, por ejemplo, los impuestos ambientales.
4. Instrumentos regulatorios. Son los que nos dicen que conductas realizar y cuales evitar o que establecen las condiciones para llevar a cabo esas conductas.

En México, como conforme se ha ganado consenso, experiencia y capacidad institucional en la gestión ambiental, se han incorporado y desarrollado nuevos instrumentos que son aplicables a un amplio universo de actores y de actividades, y que pueden generar resultados ambientales mucho más eficaces en las diversas circunstancias (INECC, 2007). Cortina, et al (2007) señala que los instrumentos están previstos en la LGEEPA en su capítulo IV. En él se presentan los instrumentos de política ambiental existentes, así como sus objetivos y líneas

básicas de operación. A continuación, se presentan todos los instrumentos de política identificados en la misma:

- Planeación ambiental
- Ordenamiento Ecológico del Territorio
- Instrumentos económicos
- Regulación ambiental de los asentamientos humanos
- Evaluación del impacto ambiental
- Normas Oficiales Mexicanas en Materia Ambiental
- Autorregulación y Auditorías Ambientales
- Investigación y educación ecológicas

A continuación, se describen estos instrumentos de acuerdo a la apreciación de diversos autores a través de los años. Toda vez que en todas estas definiciones se considera como una parte vital del desarrollo ambiental sustentable.

4.5.1 Planeación ambiental.

Cuando se pretende lograr calidad en cualquier proyecto o acción que emprendemos, la planeación es una herramienta muy útil que nos ayuda a garantizar los resultados esperados. Planear es definir las actividades que tenemos que realizar para lograr algo, en que tiempo deberá realizarse cada cosa si queremos terminar en una fecha determinada; que recursos necesitamos para realizarla, quienes participarán y como se distribuirán (Steiner, 1996).

Henao *et al* (2019) sostienen que cuando hablamos de planeación ambiental nos referimos al proceso de facilitar la toma de decisiones para llevar a cabo el desarrollo del territorio considerando factores ambientales, sociales, políticos, económicos y de gobernabilidad, proporcionando así un marco holístico para lograr resultados sostenibles.

Carmona (2003) argumenta que la planeación ambiental tiene un objetivo dual. En un primer sentido, trata de establecer un marco de actuación global sobre el entorno, que afecta tanto a sujetos de derecho privado como público. Esto se logra en ocasiones mediante normas vinculantes, y otras veces mediante meras recomendaciones y directrices que, a su vez, preparan el camino a posteriores reglamentaciones ambientales o a actos no normativos con trascendencia por el medio. En segundo lugar, mediante los planes y programas que como instrumentos jurídicos de la planeación se consigue con ellos ofrecer una certeza al conjunto social, un referente sobre las actuaciones posibles, las aconsejables y las no deseadas, destinado a perdurar durante un espacio de tiempo determinado.

Los estatutos de la planeación ambiental en México están determinados dentro de la LGEEPA (2018), señalados en el artículo 17 el cual menciona que, en la planeación nacional del desarrollo se deberá incorporar la política ambiental y el ordenamiento ecológico que se establecen de conformidad con esta Ley y las demás disposiciones en la materia. Carmona (2003) afirma que, al poner en el mismo nivel, en el presente artículo, a la política ambiental y el ordenamiento ecológico, la Ley reconoce en el ordenamiento ecológico a la figura clave de la

planeación ambiental a partir del uso y aprovechamiento sustentable de los recursos y en la identificación de la vocación y aptitud del suelo, en función de sus características. Este uso potencial consiste en identificar la capacidad de usar el territorio y sus ecosistemas sin riesgo de degradación, dentro del marco de desarrollo sustentable.

4.5.2 Ordenamiento ecológico.

Moreno y Chaparro (2008) expresan que el ordenamiento del territorio ha sido objeto de diversas interpretaciones en el mundo, se destaca algunas como: Una disciplina científica, como una técnica administrativa, un estudio interdisciplinario, una política o conjunto de políticas, un camino, método o búsqueda; un proceso integral, una estrategia de desarrollo, un conjunto de acciones político- administrativas, entre otras.

En México, el INECC (2007) define al Ordenamiento Ecológico como un proceso de evaluación dirigido a evaluar y programar el uso del suelo y el manejo de los recursos naturales en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, con el objeto de preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger al ambiente. La LGEEPA (2018) da a conocer que existen 4 tipos distintos de ordenamiento ecológico en México, que cumplen funciones normativas también distintas (Imagen 1):

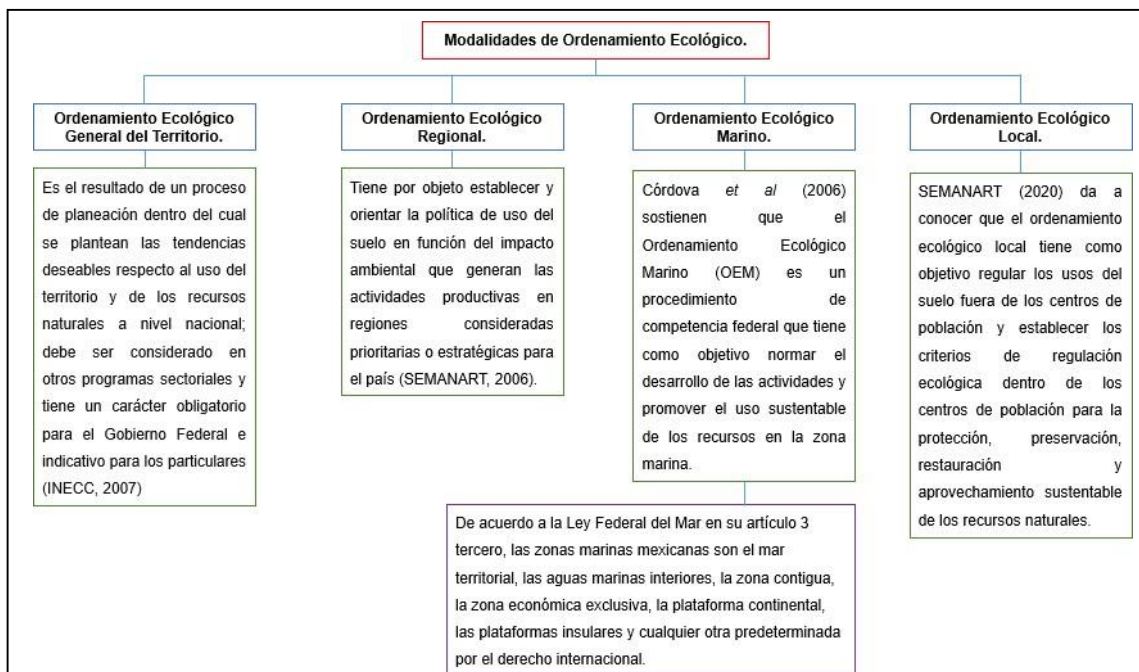


Imagen 1. *Modalidades del Ordenamiento Ecológico*

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. 1 Proceso de Ordenamiento Ecológico

En el Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico expedido por la SEMANART (2006) se define al Proceso de Ordenamiento Ecológico como el conjunto de procedimientos para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación de los Programas de Ordenamiento Ecológico (Imagen 2).

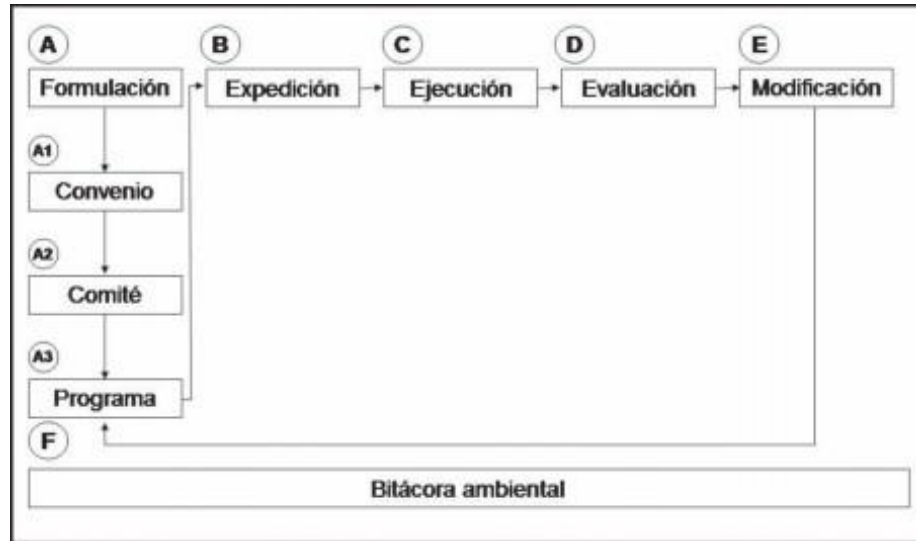


Imagen 2. *Proceso de Ordenamiento Ecológico.*

Fuente: Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico (2006). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. México. Disponible en: <http://cdam.unsis.edu.mx/files/Desarrollo%20Urbano%20y%20Ordenamiento%20Territorial/Otras%20disposiciones/manual%20del%20proceso%20de%20ordenamiento%20ecologico.pdf>

De igual forma, dicho manual establece las fases del Proceso de Ordenamiento Ecológico, las cuales se describen a continuación:

Fase 1. Formulación.

Durante esta fase se establecen los mecanismos e instrumentos necesarios que darán inicio y seguimiento al Proceso de Ordenamiento Ecológico. Entre ellos destacan: la celebración de un convenio de coordinación, la instalación de un órgano responsable de la conducción del Proceso de Ordenamiento Ecológico, denominado Comité; la formulación de bases técnicas

(estudio técnico) que sustentará la propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico, y el diseño y construcción de la Bitácora Ambiental, entendida como la herramienta para el registro del Proceso de Ordenamiento Ecológico que inicia en esta fase, y que se ejecuta a lo largo de todo el proceso.

Fase 2. Expedición.

Es el procedimiento legal que deberá seguir la autoridad competente para decretar el Programa de Ordenamiento Ecológico. Tiene dos propósitos: 1) que los sectores que participaron en la formulación validen o manifiesten lo que a su derecho convenga, respecto de la propuesta final del programa que habrá de decretarse para su posterior ejecución y, 2) cumplir con las disposiciones jurídicas que establecen las leyes en la materia para que el Programa de Ordenamiento Ecológico se decrete y publique en los órganos de difusión oficiales que correspondan (Diario Oficial de la Federación, Periódicos Oficiales de las Entidades Federativas o Gacetas Municipales). Es a partir de este momento que el Programa de Ordenamiento empieza a tener vigencia legal.

Fase 3. Ejecución.

Una vez que se expide (decreta) el programa, las autoridades responsables del ordenamiento apoyadas por el Comité, llevarán a cabo una serie de acciones (técnicas, administrativas y financieras) para su aplicación y seguimiento. Entre ellas se incluye: apoyar y asesorar a la sociedad en general en la toma de decisiones sobre los usos adecuados del suelo y del manejo de los recursos naturales, así como en la localización de las actividades productivas y

los asentamientos humanos, es decir, definir los lineamientos y estrategias generales de planeación para que otros instrumentos que inciden en el uso y manejo del territorio, definan sus políticas y estrategias específicas a la escala que corresponda (planes de desarrollo urbano, evaluación del impacto, riesgo ambiental, los programas de manejo de áreas naturales protegidas, entre otros); así como asesorar y capacitar a cuadros técnicos en los gobiernos locales y difundir el Programa y sus resultados.

Fase 4. Evaluación.

La evaluación es una de las etapas más importantes del Proceso de Ordenamiento Ecológico, pues como lo establece el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Ordenamiento Ecológico, está orientada a valorar dos cuestiones:

1) el grado de cumplimiento de los acuerdos asumidos en el Proceso de Ordenamiento Ecológico y 2) el grado de cumplimiento del Programa de Ordenamiento Ecológico, es decir, la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas en la solución de los conflictos ambientales.

Para el primer caso, no es necesario contar con un Programa de Ordenamiento Ecológico decretado, ya que el objetivo es tener una memoria histórica de las decisiones tomadas, los antecedentes técnicos, los argumentos que respaldaron la toma de decisiones, los compromisos, sus responsables y el cumplimiento de los mismos. Esta evaluación puede realizarse en cualquiera de las fases del Proceso de Ordenamiento Ecológico, ya sea en la formulación, la expedición, la ejecución, la evaluación o la modificación. En el segundo caso, es necesario

contar con un Programa de Ordenamiento Ecológico ya expedido, pues se requiere de cierta información básica (SEMANART, 2006).

Fase 5. Modificación

Una vez que la autoridad responsable, en coordinación con el Comité, definen ajustar o reorientar el Proceso de Ordenamiento Ecológico, se lleva a cabo la modificación de los lineamientos y las estrategias del programa, para lo cual es necesario seguir el mismo procedimiento que se siguió para su formulación. La retroalimentación de experiencias y resultados, así como el comportamiento de los indicadores, señala el sentido de la adecuación, ya sea a través de la adaptación o la creación de nuevas estrategias y lineamientos, en función tanto de los cambios que hayan experimentado los ecosistemas como de los intereses de los gobiernos y sectores. Con base en lo anterior, el Comité determinará el periodo de tiempo que transcurrirá entre las revisiones del programa o las condiciones ambientales, económicas y sociales que deben impedir en el área de ordenamiento que justifiquen la revisión y, en su caso, la modificación del Programa (SEMANART, 2006).

4.5.3 Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos son ciertas medidas de carácter financiero y fiscal que ayudan a fomentar, motivar o incentivar la conducta de los individuos para reducir la contaminación y degradación de los recursos naturales. A estos instrumentos se le asignan dos funciones importantes: la del incentivo para reducir la contaminación y fomentar la investigación, y el desarrollo de

tecnologías limpias (Pérez, 2010). La LGEEPA (2018), en su artículo 22, distingue entre instrumentos de mercado, instrumentos fiscales e instrumentos financieros (Imagen 3).

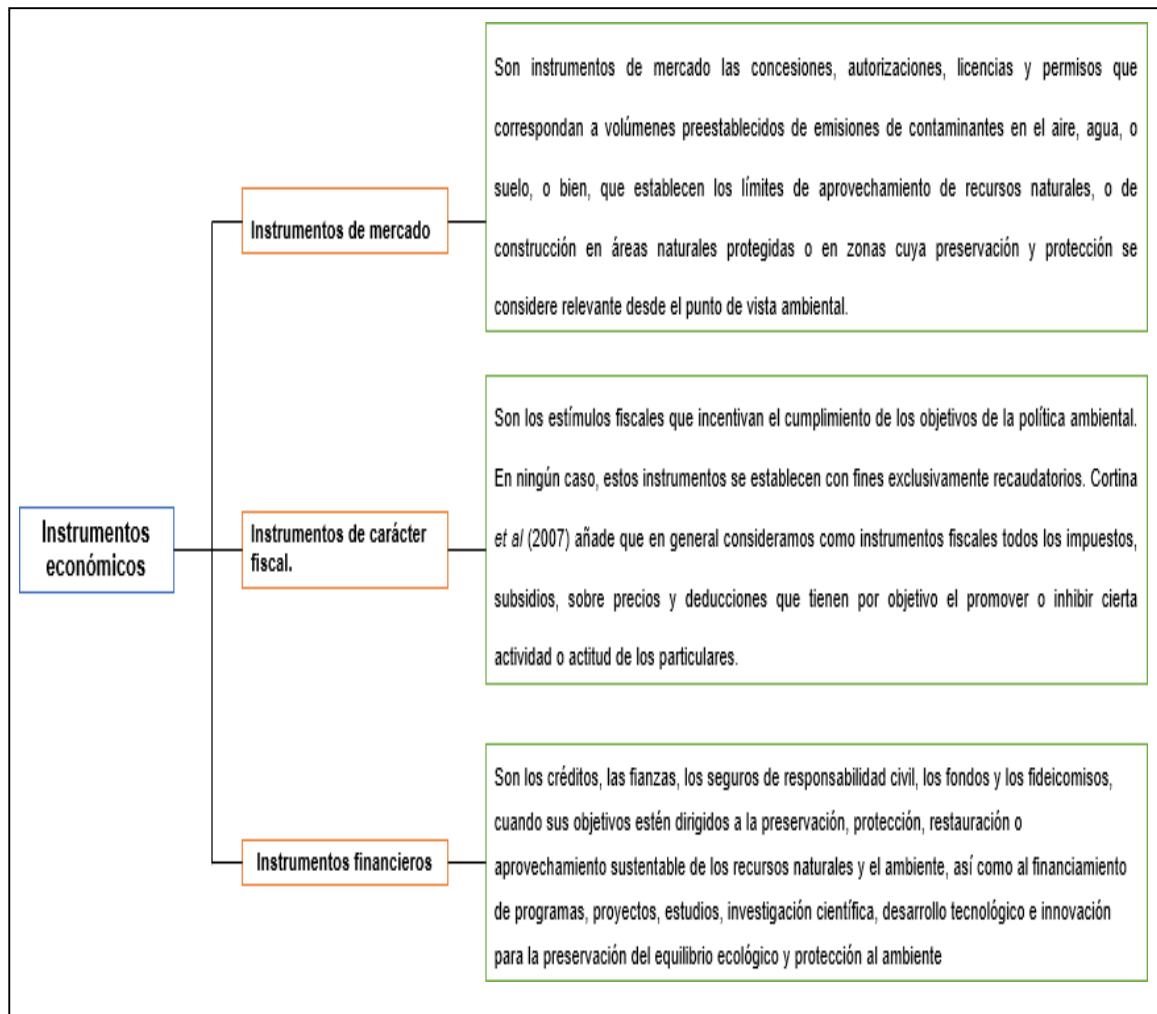


Imagen 3. *Instrumentos económicos.*

Fuente: Artículo 22° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (2018).

Restrepo (2020) explica que la búsqueda de fines extrafiscales (que algunos conocen como “impuestos ecológicos”) nace de las ideas seminales del profesor Pigou, quien, en la década de 1920, propuso la idea novedosa de que también los impuestos- y no solo las reglamentaciones o las prohibiciones- podrían inducir comportamientos entre los agentes económicos favorables al medio ambiente.

De acuerdo a Pigou (1920), toda acción contaminadora genera un costo social que estaría reflejado en los perjuicios que los agentes contaminadores causan al conjunto social por su acción nociva (externalidad negativa). Por lo tanto, a través de los tributos se puede imponer el agente contaminador un costo equivalente al perjuicio que él está causando a terceros o a la sociedad (lo que se llama también internalizar los costos de la contaminación). Esto puede alcanzar el fin deseado que es disuadir al agente contaminador de proceder de esa manera, o, en todo caso, buscar tecnologías nuevas que permitan manejar su actividad económica o industrial con costos ambientales menores inexistentes (Restrepo, 2020).

Moreno *et al* (2002) aluden que los recursos fiscales son una pieza fundamental en el quehacer del gobierno de cualquier país y los recursos obtenidos por aquellos relacionados con el medio ambiente además de generar ingresos susceptibles de ser utilizados para satisfacer necesidades de prioridad nacional, pueden promover otros aspectos relevantes para la política ambiental. Las ventajas que se derivan del uso adecuado de los recursos fiscales procedentes de impuestos ambientales son:

1. Contribuye a generar apoyo social y político.
2. Puede utilizarse para minimizar el posible impacto regresivo o sobre la competitividad de algunas empresas.
3. Pueden usarse para fomentar la protección y conservación del medio ambiente.
4. Puede contribuir a promover la eficiencia económica.

García (2018) concluye que la utilización de instrumentos económicos al servicio de las políticas públicas ambientales se ha generalizado en todos los países y México no es la excepción. Existe, sin embargo, una gran heterogeneidad en su diseño y aplicación, de tal forma que podemos encontrar instrumentos económicos tradicionales adaptados a fines ambientales, como es el caso de algunos seguros o de muchos de los impuestos ambientales y otros que surgen, ya desde una óptica estrictamente ambiental, como los certificados de emisiones negociables. Asimismo, existen instrumentos económicos de carácter obligatorio – como los impuestos- y otros de carácter voluntario- como algunos fondos ambientales que surgen del sector privado-.

4.5.4 Regulación ambiental de los asentamientos humanos

En la LGEEPA (2018) se menciona la regulación ambiental de los asentamientos humanos como el conjunto de normas, disposiciones y medidas de desarrollo urbano y vivienda para mantener, mejorar o restaurar el equilibrio de los asentamientos humanos con los elementos naturales y asegurar el mejoramiento de la calidad de vida de la población.

La Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH), es de los instrumentos jurídicos que complementa la reglamentación en materia de planeación, en su Artículo 3 define que el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de los centros de población, tenderán a mejorar la calidad de vida de la población urbana y rural.

4.5.5 Evaluación del impacto ambiental

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de planificación y gestión medioambiental cuyo objetivo es la prevención de daños al medio ambiente, además establece las condiciones a las que se deben sujetar la realización de obras o actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites para proteger el ambiente y restaurar los ecosistemas, y que se aplica a fin de reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente (Pardo, 2002). La SEMANART (2018) destaca que en México el objetivo de la EIA es la sustentabilidad, pero para que un proyecto sea sustentable debe considerar además la factibilidad económica y el beneficio social, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

La LGEEPA (2018), en su artículo 28°, establece que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

1. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos.

2. Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, del cemento y eléctrica.
3. Exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la Federación en los términos de las Leyes Minera y Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en Materia Nuclear.
4. Instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos.
5. Aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración.
6. Cambios de usos del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.
7. Parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas.
8. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
9. Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.
10. Obras y actividades en áreas naturales protegidas en competencia de la Federación.
11. Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.
12. Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e

irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.

Gómez y Gómez (2013) reconocen que la EIA se introduce por primera vez en la National Environmental Policy Act (NEPA), la Ley de Medio Ambiente de Estados Unidos, que entró en vigor en 1970, y establece que “cuando una Agencia Federal se proponga llevar a cabo una acción importante, que tenga un efecto significativo sobre la calidad del medio ambiente humano, debe formular una estimación de los efectos ambientales y ponerla a disposición del Presidente, del Congreso y de los ciudadanos americanos”.

La Guía para la Presentación del Informe Preventivo, establecida por la SEMANART (2002), expresa que a nivel nacional los primeros intentos por evaluar el Impacto Ambiental surgen en 1983, año en que la Ley Federal de Protección al Ambiente introduce por primera vez los Estudios de Riesgo Ambiental, como parte del procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental de los proyectos industriales. En tanto que la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en 1988 y sus modificaciones publicadas en 1996 y 2001, amplían el concepto para incorporar la obligación por parte de las Actividades Altamente Riesgosas que se proyecten, de elaborar e instrumentar Programas para la Prevención de Accidentes que incluyan Planes Externos para la Respuesta a Emergencias.

La SEMANART (2002) destaca que los proyectos y actividades podrán ser evaluados por medio de distintas opciones, las cuales se describen a continuación:

4551 1 Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA).

La LGEEPA (2018) define al Manifiesto de Impacto Ambiental como el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de atenuarlo o evitarlo en caso de que sea negativo. Para la realización, propiamente, de las obras y actividades previstas en su artículo 28 se consideran dos modalidades:

1. Regional. Cuando trate de: I. Parques industriales y acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico. III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

2. Particular. Se refiere a todos los demás casos no referidos en la modalidad Regional.

4552 2 Estudio de riesgo.

Cuando se trate las actividades consideradas como altamente riesgosas, deberá incluirse además de la Manifestación de Impacto Ambiental, un estudio de riesgo. En dicho estudio deben definir: I. Escenarios y medidas preventivas resultantes del análisis de los riesgos ambientales relacionados con el proyecto.

II. Descripción de las zonas de protección en torno a las instalaciones, en su caso, y III. Señalamiento de las medidas de seguridad en materia ambiental (Reglamento de la LGEEPA, 2018, Artículo 16)

4553 3 Documento Técnico Unificado (DTU).

Cuando la evaluación implica, además de las obras o actividades que requieren de autorización de impacto ambiental, requieren también el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y además requieran de autorización para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, se podrá presentar el Trámite Unificado de Cambio de Uso de Suelo Forestal, para lo cual se elaborará el DTU que integra, para su atención en un solo trámite la información de la manifestación de impacto y del estudio técnico justificativo que se señala en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS, Art 93) y en su Reglamento (Reglamento de la LGDFS en Materia de Incendios Forestales y del Manejo del Fuego, Artículo 121°).

4554 4 Informe Preventivo (IP).

Se requerirá presentar un informe preventivo y no una MIA, cuando se trate de obras o actividades que se ajusten a alguna de las siguientes situaciones (Reglamento de la LGEEPA, 2018, en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, Artículo 29°):

- I. Existen normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.
- II. Las obras o actividades de que se trate estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que hayan sido evaluado por la Secretaría.
- III. Se trate de instalaciones ubicadas en parques industriales autorizados.

4.5.6 Normas Oficiales mexicanas en materia ambiental.

El INE (2000) declara que las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) representan una herramienta reguladora, a través de las cuales se cumplen los propósitos de crear una atmosfera de certidumbre jurídica y promoción del cambio tecnológico con el objeto de alcanzar una protección más eficiente al ambiente además de establecer los requisitos, especificaciones, condiciones,

procedimientos, parámetros, metas, límites permisibles que deberán observarse tanto en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas como en aprovechamiento de los recursos naturales.

El procedimiento para la elaboración de NOM en materia ambiental se realiza de conformidad con lo establecido en la Ley Federal de Metrología y Normalización. En esta se define a la Norma Oficial Mexicana como una regulación técnica de observancia obligatoria, expedida por las dependencias de la Administración Federal Pública. La SEMANART (2015) destaca que, a raíz de la publicación, en 1992, de este ordenamiento legal, se modernizó y perfeccionó el esquema normativo de México, en la medida en que el diseño y expedición de normas en materia ambiental ha quedado sujeto a la realización de estudios técnicos. Además, ha habido una amplia participación social en las diferentes fases del desarrollo de este procedimiento y un minucioso análisis de costo/ beneficio de los proyectos.

La SEMANART expide las NOM del sector ambiental con el fin de establecer las características y especificaciones, criterios y procedimientos que permitan proteger y promover el mejoramiento del medio ambiente y los ecosistemas. Para facilitar su consulta, las NOM vigentes del Sector Ambiental se clasificaron en las siguientes materias: Agua, Contaminación por Ruido, Emisiones de Fuentes Fijas, Emisiones de Fuentes Móviles, Impacto Ambiental, Lodos y Biosólidos, Medición de Concentraciones, Metodologías, Protección de Flora y Fauna, Residuos y Suelos. Cabe señalar que las NOM elaboradas conjuntamente con la SEMANART y otras secretarías, además de estar clasificadas por materia,

también pueden consultarse bajo la categoría de Elaboración Conjunta con otras Secretarías (SEMANART, 2015).

4.5.7 Autorregulación y Auditorías Ambientales.

Otros instrumentos importantes orientados hacia la mayor participación voluntaria de los productores, empresas y organizaciones, son los de autorregulación y las auditorías ambientales. Mediante estos los agentes económicos pueden concertar con la autoridad ambiental el desarrollo de procesos en los que se mejore su desempeño ambiental. Destaca en la LGEEPA el aspecto voluntario y de concertación entre sectores productivos y gobierno para convenir en prácticas y procesos tendientes a la protección ambiental, que pueden ser más estrictas que las NOM (Cariño y Monteforte, 2008).

La SEMANART (2020) informa que las Auditorías Ambientales y la Autorregulación tienen como propósito la observancia de los principios de política ambiental relativos a la responsabilidad de autoridades y particulares en la protección del equilibrio ecológico, en la prevención y reparación de daños al ambiente, así como a incentivar a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales. Por ello, la autoridad promueve la ejecución de estos instrumentos e incentiva mediante un Certificado, a quienes de forma voluntaria y a través de la Auditoría Ambiental asumen y dan cumplimiento a compromisos adicionales a los requerimientos ambientales legales y normativos a los que están obligados.

4.5.7. 1 Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

El INE (2006) afirma que las auditorías ambientales voluntarias en México son aplicadas a través del Programa Nacional de Auditoría Ambiental (PNAA). Este programa voluntario se inició en 1992 bajo la iniciativa de la PROFEPA, y su certificado de participación es conocido como Industria Limpia. El PNAA fomenta la auditoría ambiental a través del uso de negociaciones y acuerdos voluntarios con el sector industrial de jurisdicción federal.

4.5.8 Investigación y educación ecológica.

En cuanto a este instrumento, la LGEEPA (2018) en su artículo 30° señala que las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, desarrollo sustentable, mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático, protección del ambiente, conocimientos, valores y competencias, en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como en la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, propiciarán la participación comprometida de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica, y la socialización de proyectos de desarrollo sustentable.

Llata (2003) destaca que en la actualidad se da gran importancia al conocimiento y estudio de la ecología, pues desafortunadamente estamos destruyendo o deteriorando nuestro medio y extinguiendo innumerables especies a velocidad alarmante. Para que los seres vivos puedan vivir en su ambiente, este debe tener dos condiciones:

1. Proporcionar al organismo el mínimo de requisitos para su subsistencia (Ley del mínimo o de Liebig).
2. No tener ninguna condición desfavorable para su vida (contaminantes).

4.5.8. 1 Educación ambiental.

La LGEEPA (2018) en su artículo 3° Fracción XXXVIII define a la educación ambiental como el proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.

5. MATERIALES Y METODOS.

5.1 Descripción del área de estudio.

5.1.1 Ubicación.

La recolección de datos, así como el análisis, se realizaron en las oficinas del área de Ordenamiento Ecológico y Seguimiento de Proyectos, una división de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Estado de Coahuila. Estas se encuentran dentro de las instalaciones de Centro Operativo Técnico de Incendios Forestales, cuyo domicilio es Periférico Luis Echeverría # 407 en la Colonia Bellavista con código postal 25060 del Municipio de Saltillo, Estado de Coahuila.

El Estado de Coahuila de Zaragoza se localiza al norte del territorio de los Estados Unidos Mexicanos. En él se localizan 38 municipios (Imagen 4). Cuenta con una superficie total de 151,562.56 km², lo cual representa el 7.7% de la superficie del país. En el sistema de coordenadas geográficas se localiza al norte 29° 32' 48", al sur 24° 32' 34" de latitud norte; al este 99° 50' 35", al oeste 103° 57' 36" de longitud oeste. Colinda al norte con Estados Unidos de América; al este con Estados Unidos de América y Nuevo León; al sur con Nuevo León, Zacatecas y Durango; al oeste con Durango, Chihuahua y Estados Unidos de América (INEGI, 2013).

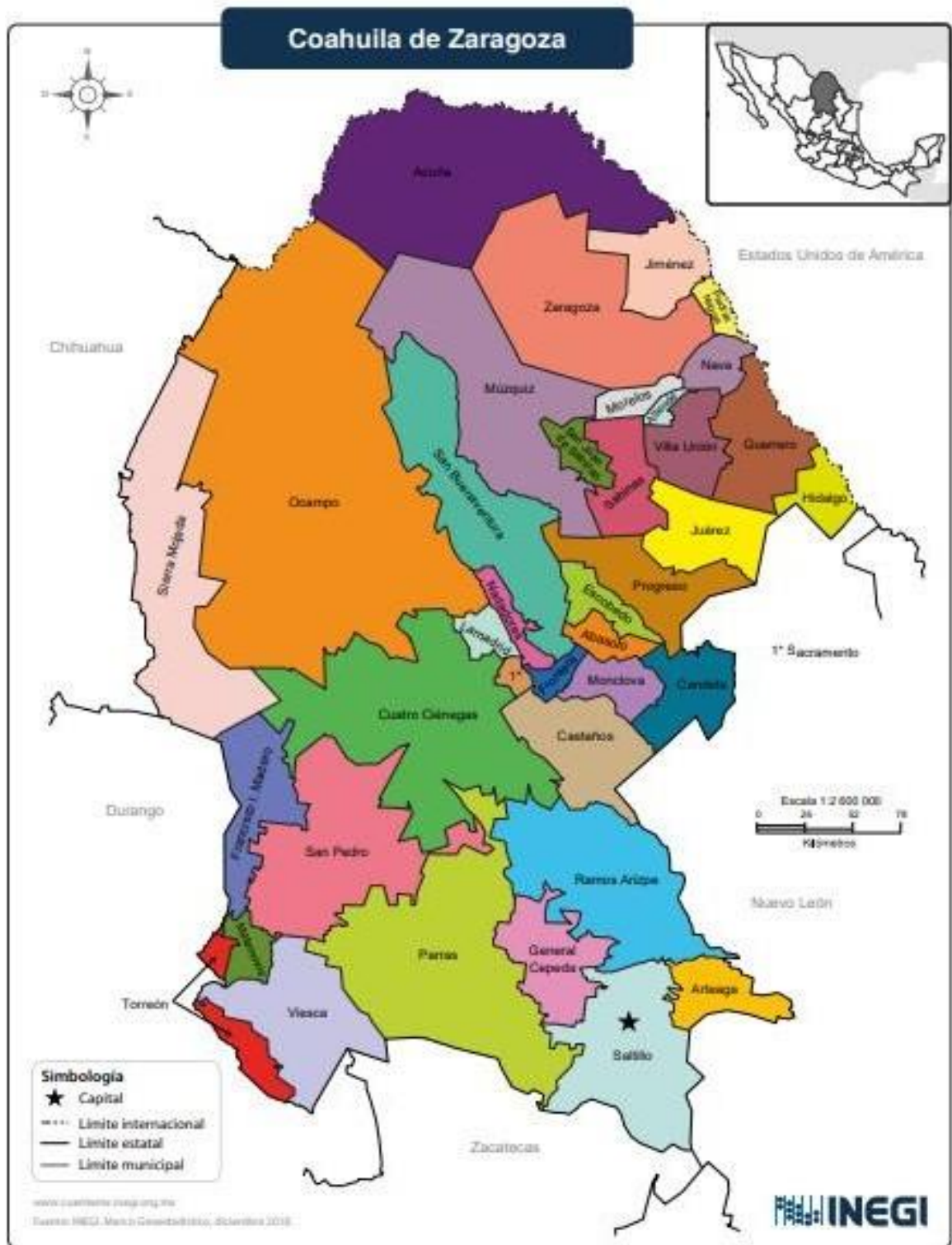


Imagen 4. Mapa de Coahuila de Zaragoza.

Fuente: INEGI (2018). Marco geo estadístico. Disponible en: <http://cuentame.inegi.org.mx/>

5.1.2 Características Biofísicas.

Fisiografía.

Como consecuencia de su geología, fisiografía y su ubicación dentro del territorio nacional y continental, en el estado de Coahuila de Zaragoza se encuentran cadenas montañosas, valles y planicies agrupadas dentro de las tres provincias fisiográficas: Sierras y Llanuras del Norte, Sierra Madre Oriental, y las Grandes Llanuras de Norteamérica, que, a su vez, se subdividen en 12 subprovincias. Los rangos en altitud sobre el nivel del mar contrastan de manera importante, pues varían desde los 330 en las llanuras del noreste, hasta elevaciones de más de 3,000 msnm que se alcanzan en las serranías (INEGI, 2011).

Tabla 3.

Principales elevaciones del Estado de Coahuila.

Nombre	Latitud norte			Longitud oeste			Altitud (msnm)
	Grados	Minutos	Segundos	Grados	Minutos	Segundos	
Cerro San Rafael	25	21	49	100	33	25	3 715
Cerro el Morro	25	11	55	100	22	13	3 703
Sierra el Coahuilón	25	14	50	100	21	20	3 570
Sierra Potrero de Ábrego	25	19	49	100	22	43	3 486
Cerro el Jabalín	25	11	23	101	22	39	3 440
Cerro San Juan	25	24	47	100	34	18	3 100
Cerro la Nopalera	25	08	32	103	13	07	3 000
Sierra Mojada	27	15	33	103	41	13	2 460
Sierra Santa Rosa	28	12	15	102	03	59	2 140
Sierra Pájaros Azules	26	51	52	100	46	12	1 440

Fuente: INEGI (2017). Conjunto de datos vectoriales de información topográfica Escala 1: 50 00. Serie III. Disponible en: https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITx_EF_Docs/COAH_A_NUARIO_PDF.pdf

Hidrografía.

La hidrología superficial de Coahuila está definida principalmente por cauces intermitentes y efímeros, teniendo muy pocos cauces perennes como el Río Bravo, Río Sabinas, entre otros. Esto se debe primordialmente a los patrones climáticos que prevalecen en él y a los escasos manantiales con un gasto suficiente para mantener un caudal perenne. El estado de Coahuila es parte de cuatro regiones hidrológicas: Bravo-Conchos, Mapimí, El Salado y Nazas- Aguanaval, donde se localizan 17 cuencas hidrológicas y 43 subcuencas (INEGI, 2016). Los patrones de drenaje que definen las cuencas hidrológicas son principalmente dendrítico y paralelo (SEMA, 2016).

En Coahuila la hidrología subterránea se da por el uso de acuíferos que están en roca y son del tipo “medio fracturado”, lo que significa que se forman por los almacenamientos del agua que se infiltra por las fracturas o fallas geológicas, así mismo, estos son compuestos o granulares. El 100% del agua de uso doméstico y 75% del uso público urbano, provienen de la explotación de acuíferos (CONAGUA, 2015).

En la entidad existen 29 acuíferos, mismos que se definieron con un sentido administrativo, para establecer un control de acuerdo a la entidad federativa en la que se encuentran; cuatro acuíferos son compartidos con estados vecinos: el acuífero Principal- Región Lagunera que incluye al estado de Durango; Oriente-Aguanaval que comprende los estados de Zacatecas y Durango y los acuíferos Paredón y Castaños que se extienden a Nuevo León (CONAGUA, 2015).

Tabla 4.

Principales acuíferos y cuerpos de agua del Estado de Coahuila.

Corrientes de agua		Cuerpos de agua
Nombre	Nombre	Nombre
Río Bravo	El Comandante	Presa Internacional la Amistad
Río Sabinas	El Infante	Presa Venustiano Carranza (Don Martín)
Río Salado	El Pino	Presa el Entronque
Monclova	El Amole	Presa el Tullillo (Hipólito)
Aguanaval	Las Auras	Presa el Centenario
Nazas	San Diego	Presa San Miguel
Patos	Arroyo Salado	Presa Alto de Norias
Palma Gorda	San Rodrigo	Presa la Fragua
Las Vegas	La Presita	Presa Noche Buena
El Mimbres	San Antonio	
El Aura	Río Escondido	
El Tullillo	La Zorra	
Arroyo Blanco	El Caballo	
Los Álamos	La Canasta	
Las Cabras	La Boquilla	
El Mulato		

Fuente: INEGI. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica digital por condensado estatal Escala 1: 250 000. Serie IV. Disponible en: https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/COAH_ANUARIO_PDF.pdf

Edafología.

El tipo de suelo más abundante es el Litosol, que ocupa casi el 30% de la superficie estatal. Es un suelo poco profundo con 10 cm de profundidad hasta la roca y se localiza principalmente en las sierras de Coahuila, aunque también se encuentra en laderas, barrancas, lomeríos o algunos terrenos planos.

El segundo tipo de suelo en cuanto a superficie es el Xerosol que ocupa casi el 27% con una vegetación natural de matorrales y pastizales.

En el resto del territorio se encuentran los siguientes tipos de suelo que se nombran de mayor a menor superficie ocupada: Regosol, Rendzinas, Castañozem (utilizado para ganadería extensiva por medio del pastoreo, o intensiva con pastos cultivados, con rendimientos de medios a altos; son

susceptibles a la erosión a la erosión), Yermosoles, Solonchak, Vertisoles, Fluvisoles, Feozem, Solonetz, y Luvisoles (Secretaría de Gestión Urbana, Agua y Ordenamiento Territorial, 2017).

Climatología.

El clima estatal es principalmente seco y se integra por seis unidades climáticas: muy seco cálido, muy seco semicálido, muy seco templado, seco cálido, seco semicálido, seco templado; semifrío subhúmedo; semiseco semicálido, semiseco templado; y, templado subhúmedo. De éstos, destacan por su extensión en el área de la Sierra Madre Oriental, el clima muy seco semicálido, mientras que en la parte oriental de la entidad se encuentran climas secos, semisecos y templados. Las temperaturas promedio entre 10 y 14° C se localizan en el sureste del estado mientras que las temperaturas promedio de 20° C se concentran en la parte central de la entidad. La mayor concentración de humedad en el suelo (6 y 7 meses de humedad en el suelo) se ubican en la parte sureste. La distribución de la evapotranspiración es consecuente con la de temperatura en el estado, por lo tanto, en las áreas de mayor temperatura promedio, también se localizan los niveles mayores de evapotranspiración (Secretaría de Gestión Urbana, Agua y Ordenamiento Territorial, 2017).

5.1.3 Población.

De acuerdo la Encuesta Intercensal 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2016) en Coahuila habitan 2, 954,915 de personas, lo que representa el 2.5% de la población nacional. Hay 98 hombres

por cada 100 mujeres y su edad mediana es de 27 años. Los siete municipios más poblados en Coahuila son: Saltillo, Torreón, Monclova, Piedras Negras, Acuña, Matamoros y San Pedro. Cabe destacar que el Estado de Coahuila de Zaragoza concentra el 90.7% de la población urbana y solo cuenta con el 9.3% de la población rural.

5.1.4 Economía.

INEGI (1983) destaca que, en Saltillo, capital de estado, es en donde se concentra gran parte de la industria de la entidad que es actualmente una de las principales actividades que mayor relevancia económica tiene en Coahuila. Burian (2015) argumenta que, a través del tiempo, Saltillo ha recibido varios títulos informales, incluidos “la puerta de entrada a la tierra dentro”; “La ciudad del clima ideal” y “Las Atenas de México”.

INEGI (1983) agrega que otras ciudades que sobresalen en el estado son: Monclova, ciudad destaca por la importancia de su industria minera, en especial por la planta de la empresa descentralizada, Altos Hornos de México, S.A., que ha provocado un crecimiento acelerado de la ciudad; y Torreón, ciudad relativamente nueva, es el centro de las operaciones comerciales y financieras de las ciudades conurbadas de la Comarca Lagunera.

5.2 Manifiestos de Impacto Ambiental.

Desde el año 2001 hasta el año 2019, se establecieron en Coahuila un total de 337 proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA), cuyas actividades incluyen las realizadas por el Sector Agropecuario, Comunicaciones y Transportes, Cambio de uso de suelo, Construcción, Económico, Eléctrico, Energético, Forestal, Hidráulico, Industrial, Minero, Residuos Peligrosos, Servicios comunales y sociales, Socioeconómico y Turismo. Dichos proyectos se distribuyen alrededor de todo el estado de Coahuila; para llevar a cabo un análisis de los mismos se optó por realizar primeramente una base de datos en el programa Excel, la cual se describe a continuación:

Base de datos.

La base de datos que lleva por nombre “Impacto Ambiental en Coahuila 2001-2019” se creó con la idea de organizar los datos requeridos de los Manifiestos de Impacto Ambiental presentados durante los años 2001 -2019. Para ello se utilizó el programa Microsoft Excel 2007, las descripciones se agruparon en la fila superior de la tabla, las cuáles son:

1. Número: El cuál fue asignado por conveniencia para tener organizados e identificados cada uno de los proyectos que presentaron una MIA.
2. ID: Folio asignado al Manifiesto de Impacto Ambiental por la SMA.

3. Año: Fecha en la que la MIA fue presentada ante la SMA.
4. Municipio: En cuál, de los 38 municipios del estado, se realizó el proyecto.
5. Empresa: Compañía que presentó la MIA para su revisión.
6. Proyecto: Nombre del proyecto que fue sometido a revisión.
7. Sector: Sector al que pertenece el proyecto de acuerdo a las actividades que este realiza.
8. Subsector: Rama del sector atribuido por sus actividades realizadas.
9. Modalidad MIA: Modalidad, ya se Regional o Particular.
10. Vigencia: Duración en años en que el proyecto estará activo.
11. Coordenadas: Dividido en dos columnas, X y Y, se registraron una de las coordenadas UTM en las que se localiza el proyecto.

5.3 Sistemas de información geográfica.

Google Earth.

Una vez registrados todos los manifiestos de impacto ambiental presentados durante los años 2001- 2019 dentro de la base de datos, se localizó cada proyecto por medio del programa informático Google Earth de acuerdo a su coordenada geográfica, se le asignó un punto y el número de proyecto correspondiente a la base de datos (Imagen 5).

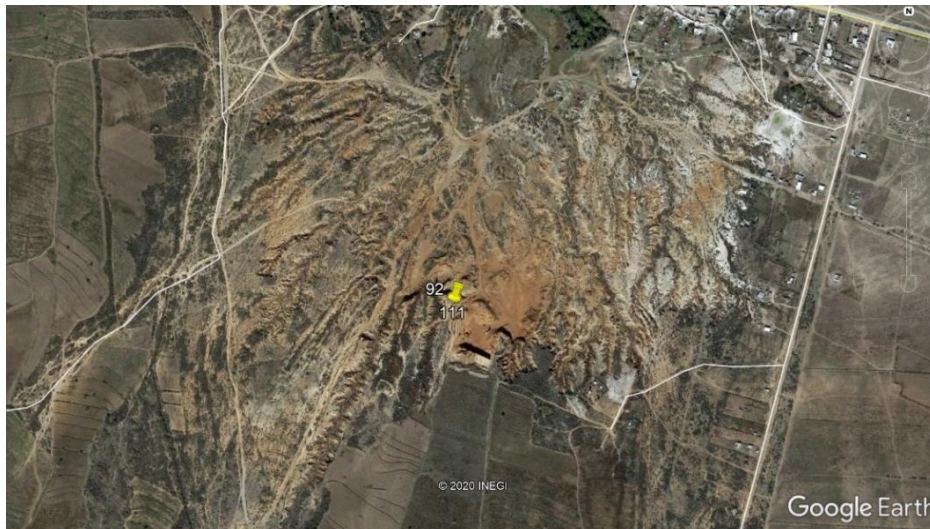


Imagen 5. Ubicación geográfica en coordenadas UTM por medio del programa

Google Earth.

Fuente: Google Earth (2020).

Ubicado cada proyecto, se decidió trazar el área por medio de polígonos, trazando el perímetro de la superficie afectada (Imagen 6). Al final se extrajeron dos archivos KML uno con el nombre “puntos” y el otro “polígonos”. Los archivos

KML son un tipo de formato que no solo almacena los datos y su geometría, sino que también define las propiedades de visualización y navegación para ver los datos (Pérez, 2011).



Imagen 6. Superficie afectada por una obra o actividad.

Fuente: Google Earth (2020).

Arc Gis (ArcMap 10.5)

ArcGIS es un conjunto de herramientas que permiten la visualización y manejo de información geográfica y que cuenta con una arquitectura extensible mediante la que pueden añadirse nuevas funcionalidades (Olaya, 2011). Pucha-Cofrep, *et al* (2017) asegura que estas son las conocidas extensiones, entre las cuales se pueden destacar Spatial Analyst (análisis ráster), 3D Analyst (análisis 3D y de relieve) o Geostatistical Analyst (geoestadística). Se utilizó la versión ArcMap 10.5 de este sistema de información geográfica para la visualización de archivos KML “puntos” y “polígonos” y poder transformarlos en archivos Shapefile. Para Peña (2010) los Shapefiles o shapes son el formato nativo para almacenar localizaciones y atributos de los elementos espaciales, pudiéndose editar tanto los datos espaciales como los atributos. El shapefile consta por lo menos de tres archivos con el mismo nombre y extensiones diferentes: *.SHP

(datos espaciales o geometría), *.SHX (índice de los datos espaciales) y *. DBF (tabla de atributos).

5.4 Sistema ambiental

Un sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, si no que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Ritter et al., 2007).

La SEMANART (2002) define al sistema ambiental como el espacio finito en las interacciones entre los medios abiótico, biótico y socioeconómico de la región donde se pretende establecer el proyecto, generalmente formado por uno o varios ecosistemas, y dentro del cual se aplicará un análisis para determinar los impactos, restricciones y potenciales medidas ambientales y de aprovechamiento.

En base a lo anterior y una vez convertidos los archivos KML a Shape, se creó un sistema ambiental (SA) de 5 mil Hectáreas por ser el más adecuado y congruente con el tamaño promedio de los proyectos, este sistema fue creado por medio de la herramienta Data Management Tools apartado features, con ella se obtuvieron los centros de los polígonos de los proyectos, arrojando un archivo shape al que se le llamo “centro”. Una vez hecho este proceso se utilizó el

Geoproceso Buffer utilizando los radios y así obtener el sistema ambiental arriba descrito.

Se agregaron tres capas al proyecto de ArcGis para poder llevar a cabo los cálculos correspondientes:

1. **Municipios:** Datos geoestadísticos de los 38 municipios del estado de Coahuila.
2. **POETE:** Las Unidades de Gestión Ambiental establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Coahuila.
3. **Microcuencas:** Datos geoestadísticos de las microcuencas establecidas dentro del territorio del Estado de Coahuila.

Con el apoyo de la herramienta de geo procesamiento intersección se unieron los atributos unos con otros basados en su relación espacial, obteniéndose las siguientes combinaciones:



Dando como resultado nuevos archivos shape (*.SHP) y por lo tanto nuevas tablas de atributos (*.DBF) en donde a cada una se le agregó una columna con el nombre Hectáreas y con la ayuda de la función “Field Calculator” se calculó el área de cada uno de los polígonos creados en las intersecciones.

5.5 Microcuenca.

Una cuenca hidrográfica es la unidad fundamental de la naturaleza, la cual se forma con las descargas de lluvia que llegan directamente a las montañas conectando los escurrimientos a las plantas y de ahí a los ríos, lagos, arroyos, océanos, entre otros, es fundamental para cualquier actividad y subsistencia de todo ser viviente. Constituye la unidad geográfica en la que ocurren las fases del ciclo del hidrológico y por consiguiente es la unidad básica de gestión de agua, que se delimita superficialmente por parteaguas, que abarcan la cuenca hidrológica (Maderey, 1970). Una microcuenca es una pequeña unidad geográfica donde vive una cantidad de familias que utiliza y maneja los recursos disponibles, principalmente suelo, agua y vegetación.

Para llevar a cabo el estudio del impacto a las microcuencas por los proyectos autorizados se utilizó una base de datos otorgada por la Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila (SMA), a través del programa ArcMap 10.5 con la herramienta de geoprocso Intersección.

5.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila (POETE) es un instrumento de planeación estratégico que tiene como propósito promover y regular el uso del suelo del Estado, considerando las cuencas hidrológicas existentes en la entidad, promoviendo las medidas de mitigación para anular o compensar ambientes adversos, mediante la participación de los sectores productivos y la sociedad.

El POETE establece lineamientos dentro de las Unidades de Gestión ambiental (UGA). El estudio se llevó a cabo por medio de la base de datos del POETE proporcionada por la SMA, utilizando el programa ArcMap 10. 5 y con la ayuda del geo procesamiento intersección.

Para llevar a cabo un análisis de compatibilidad de la actividad realizada por el proyecto en relación a la UGA en la que este se encuentra, fue necesario buscar los lineamientos para cada una de las Unidades de Gestión Ambiental. De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se define al lineamiento como la meya o el enunciado general que refleja el estado deseable de la UGA. En este sentido, a diferencia de las políticas ambientales y sectoriales, el lineamiento ecológico permite la definición o identificación específica del objetivo de la política, además de facilitar el establecimiento del mecanismo de seguimiento (POETE, 2017).

5.6.1 Unidades de Gestión Ambiental.

El POETE (2017) define a la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) como la unidad mínima de Ordenamiento Ecológico, el objetivo de la UGA es la creación de áreas homogéneas a las cuales se les asigna políticas ambientales, lineamientos, estrategias y criterios de regulación ecológica con la finalidad de generar instrumentos de planeación que mantengan su estado actual. A cada UGA se le asignó su política ambiental:

- **Preservación (PRE).** El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y habita naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.
- **Aprovechamiento sustentable (APS).** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos naturales, por periodos indefinidos.
- **Protección (PRO).** El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.
- **Restauración (RES).** Conjunto de actividades tendientes a la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales.

5.7 Análisis estadístico.

Para llevar a cabo el análisis estadístico fue necesario exportar la base de datos de cada intersección al programa Excel, en el cual toda la información proveniente de los archivos *.DBF se manipulo dentro de tablas dinámicas, que permiten resumir y organizar la información obtenida y es así como se obtuvieron los resultados de este trabajo.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Es necesario discutir algunos aspectos de gran importancia relacionados con el análisis con el que se obtuvo los resultados de este trabajo. En primer lugar, se reconoce a la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Estado de Coahuila como la institución que promueve el uso sustentable de los recursos naturales a través de la regulación de actividades que impacten al medio ambiente, mediante la aplicación de políticas públicas que mejoren la calidad de vida de los coahuilenses.

En el transcurso de los años 2001 al 2019 se sometieron a revisión 441 Manifiestos de Impacto Ambiental (MIA), presentados por promoventes de proyectos cuya obra o actividad implica la elaboración de este documento, por lo establecido en el artículo 28° de la LGEEPA. Calzado (2017) agrega que, además de presentar el documento oficial de la MIA, los promoventes debían agregar la siguiente documentación:

- Formato de recepción
- Acta de evaluación
- Oficio de comisión
- Proyecto completo
- CD con toda la documentación
- Resolutivo
- Requerimiento

De los 441 proyectos autorizados, 104 de ellos no especificaban los datos necesarios para ser agregados a la base de datos, sobre todo la ubicación, mediante coordenadas UTM, que arrojaban a otro sitio al establecido o fuera del Estado o de las zonas 13 y 14, por lo que fueron descartados. Ante esta situación se decidió trabajar con los 337 proyectos restantes y así conformar la base de datos en donde se tomó en cuenta el año en que fue autorizado cada proyecto que se sometió a revisión (Tabla 5).

Tabla 5.

Proyectos autorizados que presentaron MIA a revisión por año en el periodo de 2001 al 2019.

Año	Proyectos
2001	6
2002	4
2004	7
2005	5
2006	2
2007	3
2008	3
2009	4
2010	3
2011	6
2012	6
2013	31
2014	35
2015	46
2016	63
2017	72
2018	39
2019	2

La disminución de los tiempos de respuesta de 30 a cinco días hábiles, trajo como consecuencia el incremento de 12.8% en el número de trámites y proyectos para su evaluación y resolución por parte del estado (Programa Estatal de Medio Ambiente, 2018); mientras que la autorización de proyectos de competencia federal tiene un plazo de 60 días hábiles, que pueden ampliarse hasta 120 días hábiles, dependiendo de la complejidad del proyecto (SEMANART, 2015). Se distingue un claro incremento a partir del año 2013, en donde se aceptaron 31 proyectos, 5 veces más que el año 2012. A partir de ese año los proyectos autorizados comenzaron a ir en ascenso, siendo el 2017 el año en que se presentó el mayor número de proyectos autorizados que presentaron una MIA a revisión.

Para cumplir con lo dispuesto en los objetivos específicos, el análisis fue dividido en cuatro secciones:

1. Municipios - Proyectos.
2. Microcuencas – Proyectos.
3. POETE – Proyectos.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

6.1 Municipios afectados por proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.

Durante el año 2001 hasta el 2019 se registraron en la base de datos 337 proyectos que fueron sometidos a revisión por medio de un Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) cuando estos fueron de competencia federal o ante la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del estado de Coahuila cuando eran de carácter estatal. Estos proyectos se distribuyen en 36 de los 38 municipios del estado de Coahuila de Zaragoza (Tabla 6), tal como se muestra en la siguiente imagen:

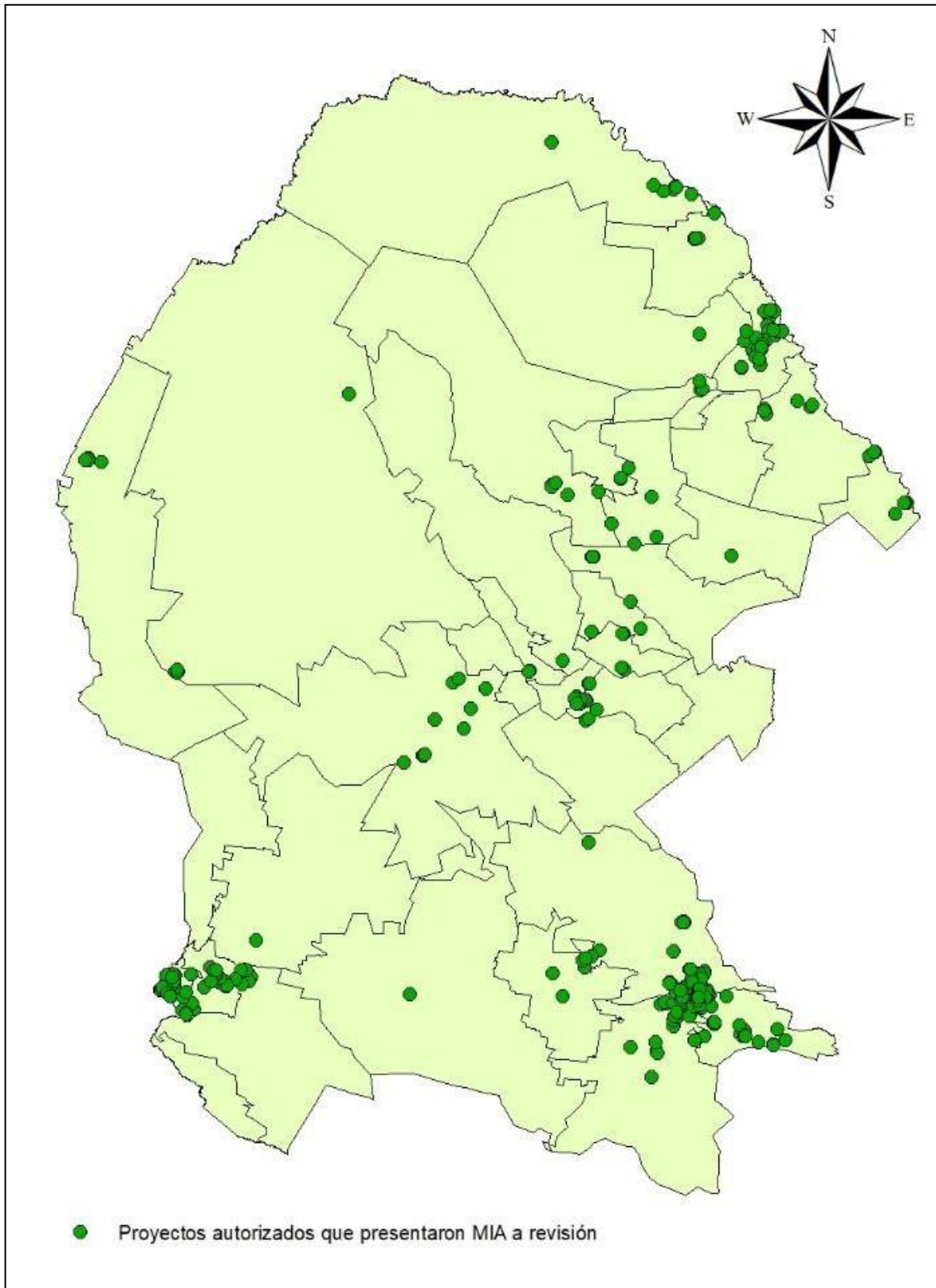


Imagen 7. Localización, dentro del Estado de Coahuila, de los proyectos que presentaron MIA a revisión. Escala 1: 2,000, 000.

Fuente: Elaboración propia (2020). ArcMap 10.5. Coordenadas UTM. Zona 13 y 14.

Tabla 6.

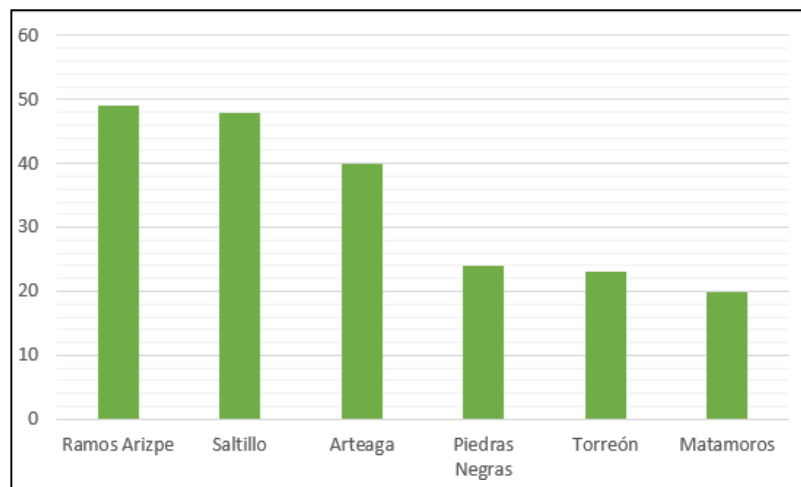
Proyectos autorizados dentro de cada municipio del estado de Coahuila.

Municipio	Número de proyectos
Abasolo	2
Acuña	13
Allende	1
Arteaga	40
Candela	0
Castaños	5
Cuatro Ciénegas	14
Escobedo	2
Francisco I. Madero	0
Frontera	5
General Cepeda	3
Guerrero	4
Hidalgo	6
Jiménez	11
Juárez	1
La Madrid	1
Múzquiz	4
Matamoros	20
Monclova	8

Municipio	Número de proyectos
Morelos	2
Nadadores	1
Nava	16
Ocampo	3
Parras	1
Piedras Negras	24
Progreso	5
Ramos Arizpe	49
Sabinas	8
Sacramento	1
Saltillo	48
San Buenaventura	1
San Juan de Sabinas	4
San Pedro	1
Sierra Mojada	2
Torreón	23
Viesca	2
Villa Unión	1
Zaragoza	4

La zona metropolitana Saltillo- Ramos Arizpe- Arteaga es una de las más importantes del estado de Coahuila en donde el uso de suelo predominante es el habitacional, pues ocupa el 70.6% de la superficie construida; en segundo orden de importancia están los baldíos con el 17.6%, le sigue la industria con el 8% y el equipamiento con el 3.6% (Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo-Ramos Arizpe- Arteaga, 2012). Esto ayuda a explicar porque esta región es más susceptible a que se presente una obra o actividad

que deba presentar una MIA, con un total de 137 proyectos autorizados durante los años 2001 al 2019, los cuales se distribuyen: 49 en Ramos Arizpe, 48 en Saltillo y 40 en Arteaga. Siendo estos los municipios en donde se ubican más proyectos autorizados (Gráfica 1).; mientras que en Francisco I. Madero y Candela no se llevó a cabo ningún proyecto durante estos años.



Grafica 1. *Municipios con mayor número de proyectos que presentaron MIA a revisión.*

6.1.1 Superficie afectada de los municipios.

El estado de Coahuila abarca una superficie de 151, 562. 56 Km ², lo que equivale a 15,156,256 Hectáreas (ha), la suma total de la superficie afectada por cada proyecto es de 16,015.75 ha, lo que representa el 0. 10% de la superficie total del estado. Cada municipio se vio afectado en mayor o menor proporción de acuerdo a su superficie y el área que abarca cada uno de los proyectos ubicados dentro de los mismos (Tabla 7).

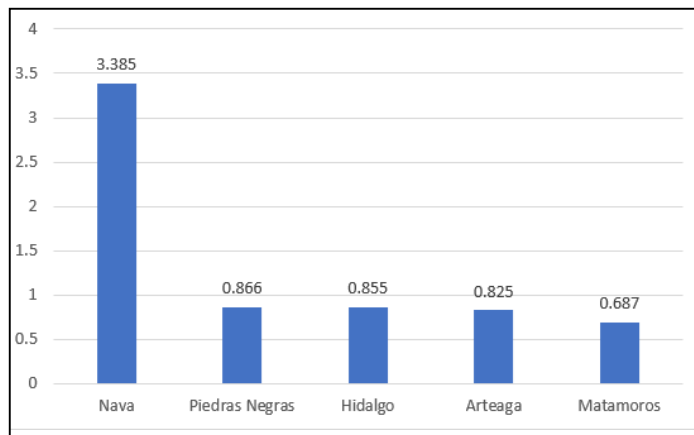
Tabla 7.

Superficie afectada de cada municipio por proyectos autorizados que presentaron MIA a revisión durante los años 2001 al 2019.

Municipio	Superficie (ha)	Superficie afectada (ha)	Porcentaje
Abasolo	74,344.29	166.59	0.22
Acuña	1,147,938.33	229.61	0.02
Allende	25,165.61	101.58	0.40
Arteaga	163,510.08	1,348.18	0.82
Castaños	334,499.50	20.95	0.006
Cuatro Ciénegas	1,069,228.55	200.50	0.01
Escobedo	102,536.20	4.73	0.005
Frontera	45,779.29	40.49	0.08
General Cepeda	264,299.72	276.59	0.10
Guerrero	292,569.04	76.85	0.03
Hidalgo	112,916.98	964.89	0.85
Jiménez	220,111.28	330.52	0.15
Juárez	245,781.71	14.56	0.006
La Madrid	67,420.07	16.40	0.02
Múzquiz	829,837.11	25.46	0.003
Matamoros	80,894.28	556.06	0.69
Monclova	125,196.17	316.98	0.25
Morelos	63,929.02	142.49	0.22
Nadadores	71,730.65	2.19	0.003
Nava	90,775.42	3,072.79	3.38
Ocampo	2,609,821.44	500.78	0.02
Parras	1,063,781.78	461.00	0.04
Piedras Negras	47,433.39	410.79	0.87
Progreso	288,702.07	67.87	0.02
Ramos Arizpe	675,766.22	1,831.43	0.27
Sabinas	197,681.77	62.38	0.03
Sacramento	28,966.06	16.40	0.06
Saltillo	562,135.83	688.71	0.12
San Buenaventura	645,147.24	41.06	0.006
San Juan de Sabinas	80,285.08	50.50	0.06
San Pedro	716,256.65	7.61	0.001
Sierra Mojada	795,592.22	33.76	0.004
Torreón	128,752.59	205.09	0.16

Viesca	441,519. 83	2,523.40	0.57
Villa Unión	185,441. 51	1,167.48	0.63
Zaragoza	794,312. 60	39.11	0.005

El municipio de Nava es el más afectado, donde el 3.38 % de su superficie ha sido impactada por 16 proyectos que fueron autorizados (Gráfica 2); aunque Ramos Arizpe es el municipio que presenta mayor número de proyectos, solo un 0.27% de su superficie ha sido afectada, esto debido a que cuenta con más extensión territorial que otros municipios.

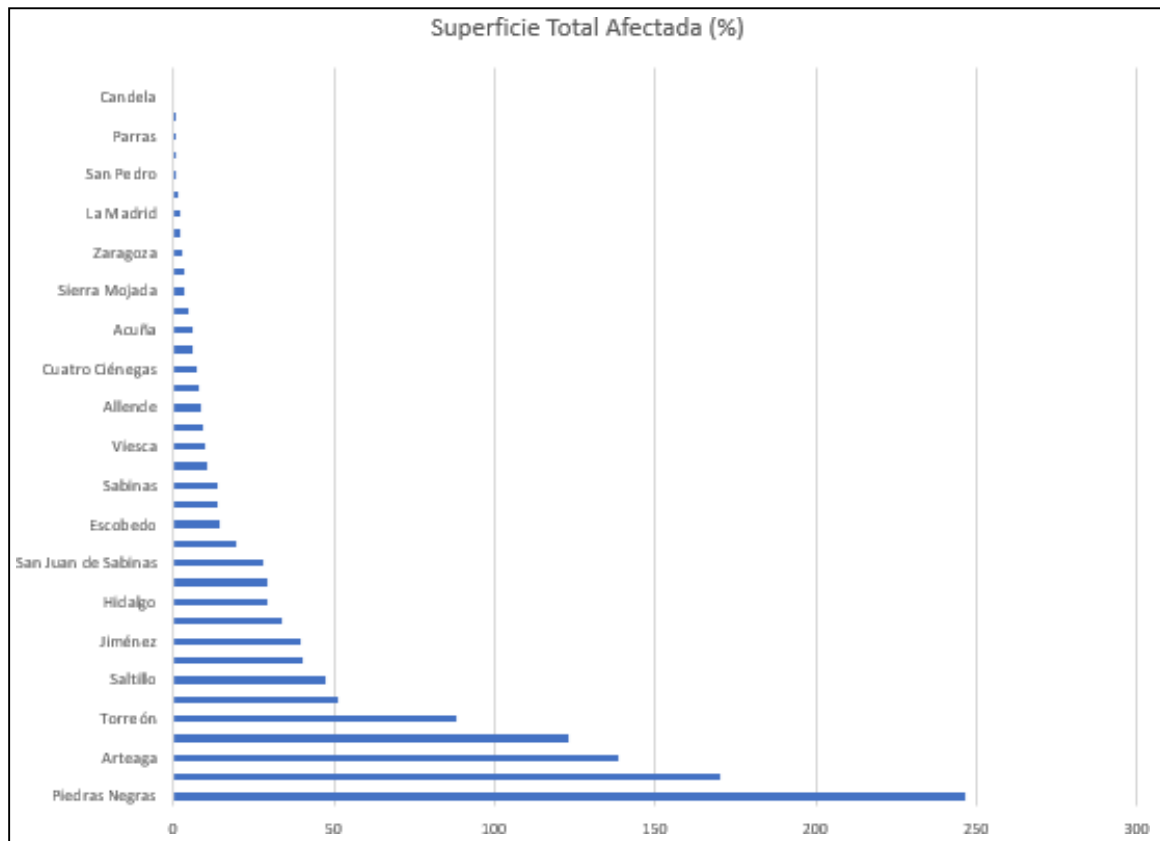


Gráfica 2. *Municipios con el mayor porcentaje afectado en su superficie.*

6.1.2 Superficie afectada de los municipios por el sistema ambiental.

Tras la creación del Sistema Ambiental (SA) de cinco mil hectáreas, la superficie afectada aumento de 16,015.75 ha a 1,984,929.40 ha, lo que equivale al 13.09% de la superficie total del territorio del Estado de Coahuila considerando que el impacto generado tiene una incidencia similar a la superficie del SA. Por

consiguiente, al incrementar la extensión de alcance que puede afectar un proyecto, aumentó el impacto a la superficie de cada municipio (Gráfica 3).



Gráfica 3. Superficie afectada de cada municipio por el sistema ambiental.

En algunos municipios, la superficie de los sistemas ambientales que crean los proyectos es mayor a su superficie; tal es el caso del municipio de Piedras Negras, cuya superficie es de 47,433.39 ha y la superficie del sistema ambiental que crean los proyectos dentro de él es de 116,822.55 ha, siendo dos veces mayor a la superficie del municipio (246.29%); otros municipios que destacan son Matamoros (169.89%), Arteaga (138.61%) y Nava (122.89%). Cabe mencionar que, aunque en estos municipios no se presenta el mayor número de proyectos autorizados, son los más afectados en cuanto a su extensión territorial.

6.2 Microcuencas afectadas por proyectos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.

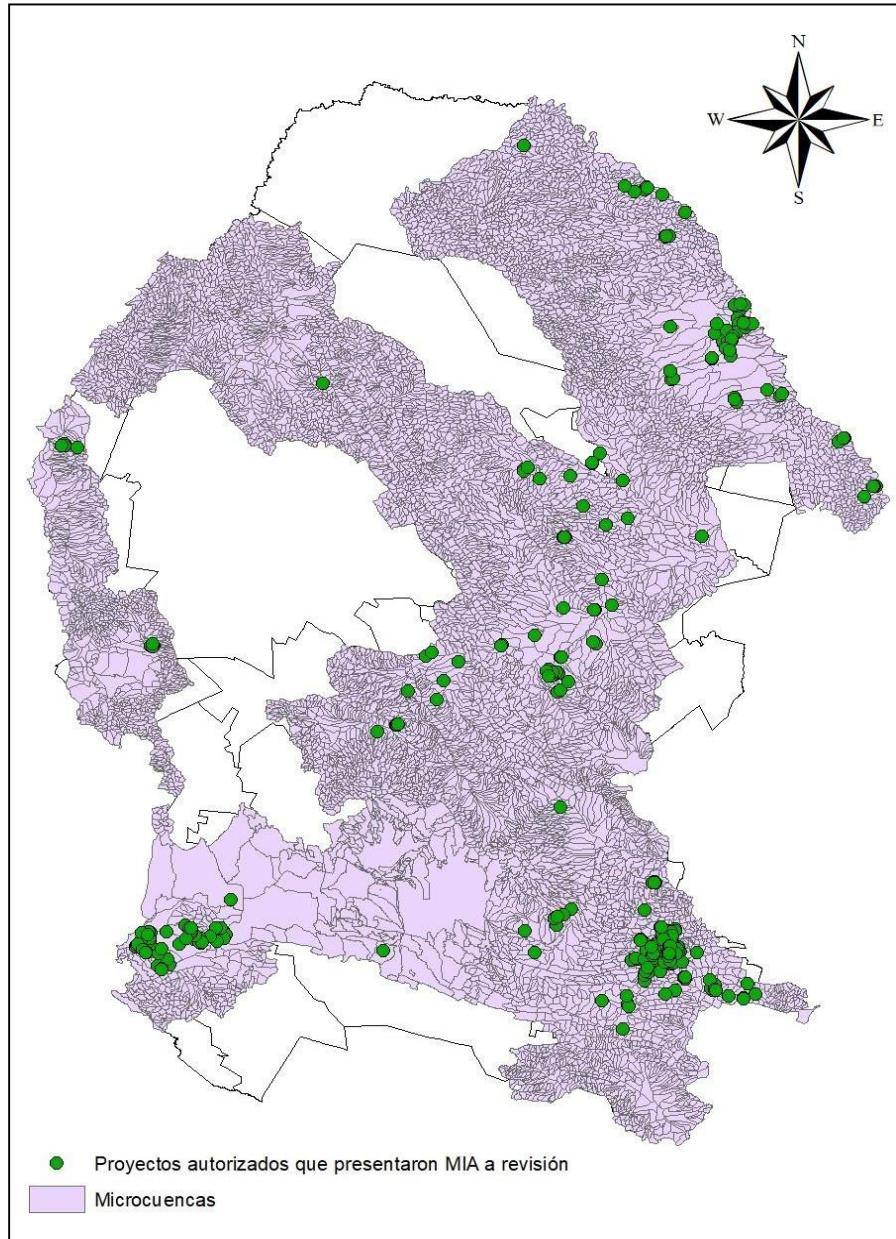


Imagen 8. *Proyectos establecidos dentro de las Microcuencas del Estado de Coahuila.*

Escala 1: 2,000, 000.

Fuente: Elaboración propia (2020). ArcMap 10.5. Coordenadas UTM. Zona 13 y 14.

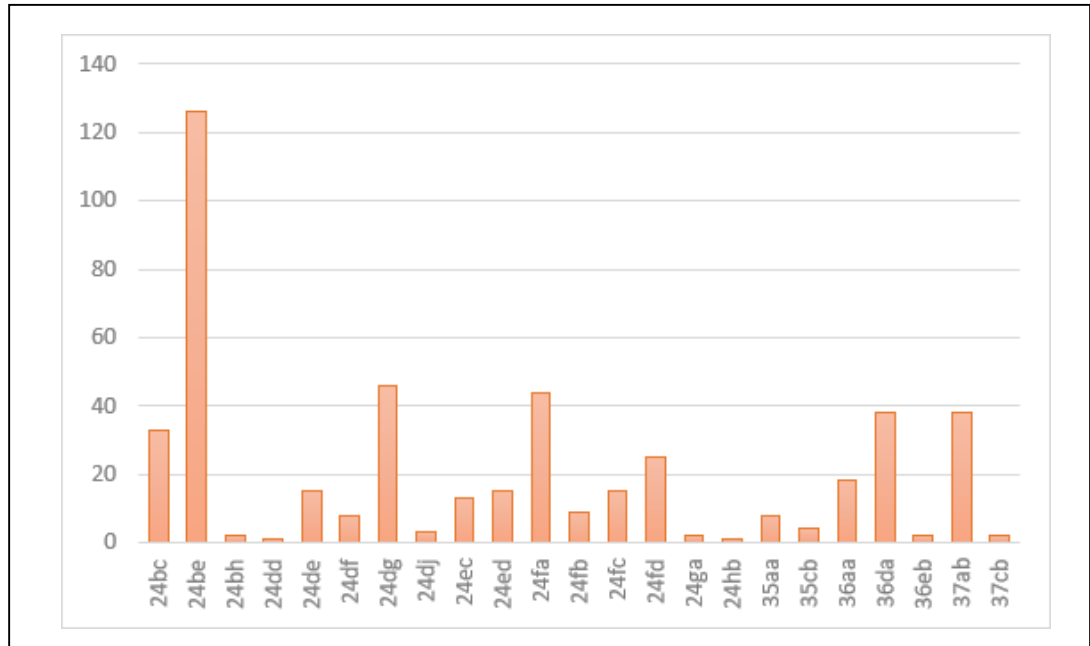
Para el estado se delimitaron 17,051 microcuencas, escala 1: 250,000 (SMA, 2017), por medio del análisis de la base de datos, se obtuvo que 23 de ellas fueron afectadas por proyectos autorizados que presentaron MIA a revisión durante los años 2011 al 2019, algunas abarcan más de dos municipios (Tabla 8). La microcuenca 24be presentó mayor número de proyectos autorizados con un total de 126, abarca parte de los municipios de Arteaga, General Cepeda, Ramos Arizpe y Saltillo; mientras que la microcuenca 24dd en el municipio de Juárez y la microcuenca 24hb en el municipio de Ocampo, son las que presentan menor número con solo un proyecto autorizado dentro de cada una (Gráfica 4).

Tabla 8.

Proyectos establecidos dentro de las microcuencas.

Microcuenca	Municipios	Número de Proyectos	Total
24bc	Arteaga	6	33
	Ramos Arizpe	27	
24be	Arteaga	23	126
	General Cepeda	6	
	Ramos Arizpe	44	
	Saltillo	53	
24bh	Arteaga	2	2
24dd	Juárez	1	1
24de	Múzquiz	5	15
	Sabinas	7	
	San Juan de Sabinas	3	
24df	Sabinas	6	8
	San Juan de Sabinas	2	
24dg	Abasolo	2	46
	Castaños	4	

	Cuatro Ciénegas	9	
	Escobedo	2	
	Frontera	6	
	Monclova	11	
	Nadadores	2	
	Progreso	7	
	Sabinas	2	
	San Buenaventura	1	
24dj	Castaños	3	3
24ec	Hidalgo	13	13
24ed	Guerrero	5	15
	Morelos	2	
	Nava	7	
	Piedras Negras	1	
24fa	Morelos	1	44
	Nava	15	
	Piedras Negras	24	
	Zaragoza	4	
24fb	Piedras Negras	9	9
24fc	Jiménez	15	15
24fd	Acuña	25	25
24ga	Acuña	2	2
24hb	Ocampo	1	1
35aa	Cuatro Ciénegas	8	8
35cb	Sierra Mojada	4	4
36aa	Matamoros	8	18
	San Pedro	1	
	Torreón	6	
	Viesca	3	
36da	Matamoros	18	38
	Torreón	18	
	Viesca	2	
36eb	Parras	1	2
	Viesca	1	
37ab	Arteaga	38	38
37cb	Saltillo	2	2



Gráfica 4. Cantidad de proyectos establecidos dentro de cada microcuenca afectada.

6.2.1 Superficie afectada de las microcuencas.

El porcentaje de la superficie afectada de cada microcuenca está relacionado a su extensión territorial y el área que abarca cada proyecto que se encuentran en ellas (Tabla 9), la microcuenca 24ed fue la más afectada con el 6.66%, la cual abarca parte de la superficie de los municipios de Guerrero, Morelos, Nava y Piedras Negra; mientras que en otras microcuencas el daño es tan mínimo como es el caso de la microcuenca 24dd en el municipio de Juárez, cuya superficie es de 88,381.18 ha y con un solo proyecto que abarca 1.06 ha de terreno, el porcentaje de la superficie afectada es de 0.001%.

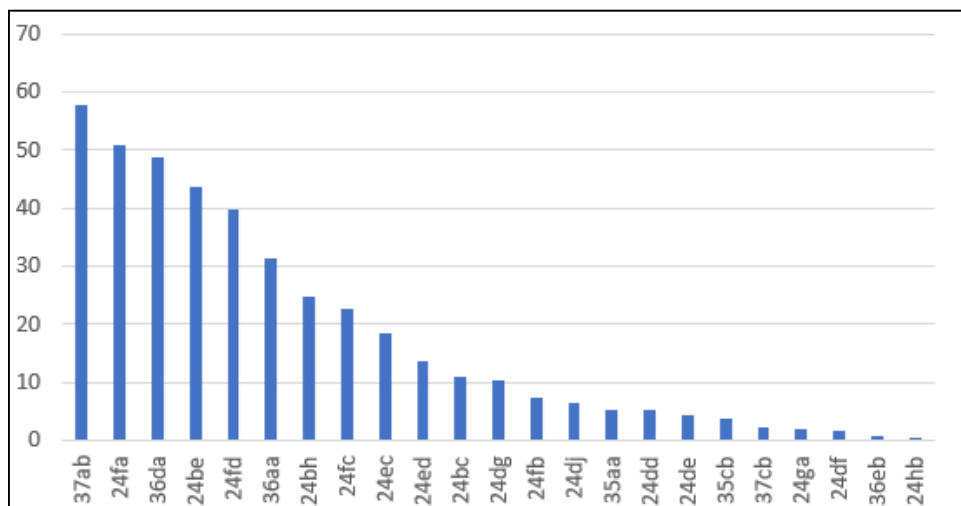
Tabla 9.

Superficie afectada de cada microcuenca por los proyectos.

Microcuenca	Superficie (ha)	Área afectada (ha)	Por ciento
24bc	915,997. 24	739.22	0.08
24be	1,115,633.74	2,047.81	0.18
24bh	39,697.57	4.70	0.01
24dd	88,381.18	1.06	0.001
24de	985,577. 23	137.81	0.01
24df	678,845. 27	31.97	0.001
24dg	1,669,107.45	874.53	0.05
24dj	173,834. 41	14.59	0.01
24ec	149,719. 31	643.22	0.43
24ed	424,328. 71	2,817.22	6.66
24fa	317,771. 11	617.94	0.19
24fb	283,760. 84	106.45	0.04
24fc	247,272. 32	77.13	0.03
24fd	118,629. 06	227.75	0.19
24ga	481,595. 50	1.44	0.001
24hb	1,000,326.60	30.32	0.001
35aa	561,206. 41	27.36	0.001
35cb	260,305. 64	40.05	0.02
36aa	258,360. 93	2396. 88	0.93
36da	274,487. 37	674.65	0.25
36eb	1,000,865.24	227.98	0.02
37ab	126,143. 85	790.54	0.63
37cb	384,588. 22	12.89	0.001

6.2.2 Superficie afectada de las microcuencas por el sistema ambiental.

Así mismo se consideró la afectación del SA dentro de las microcuencas, que son una unidad de estudio muy importante por los servicios ecológicos que estas proporcionan. En donde se vieron más afectadas la microcuenca 37ab con el 57.69% de su superficie y la microcuenca 24fa con el 50.83 % de su superficie afectada (Gráfica 5).



Grafica 5. Porcentaje de la superficie afectada de cada microcuenca por el sistema ambiental.

6.3 Unidades de Gestión Ambiental afectadas por proyectos establecidos que presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental para su revisión.

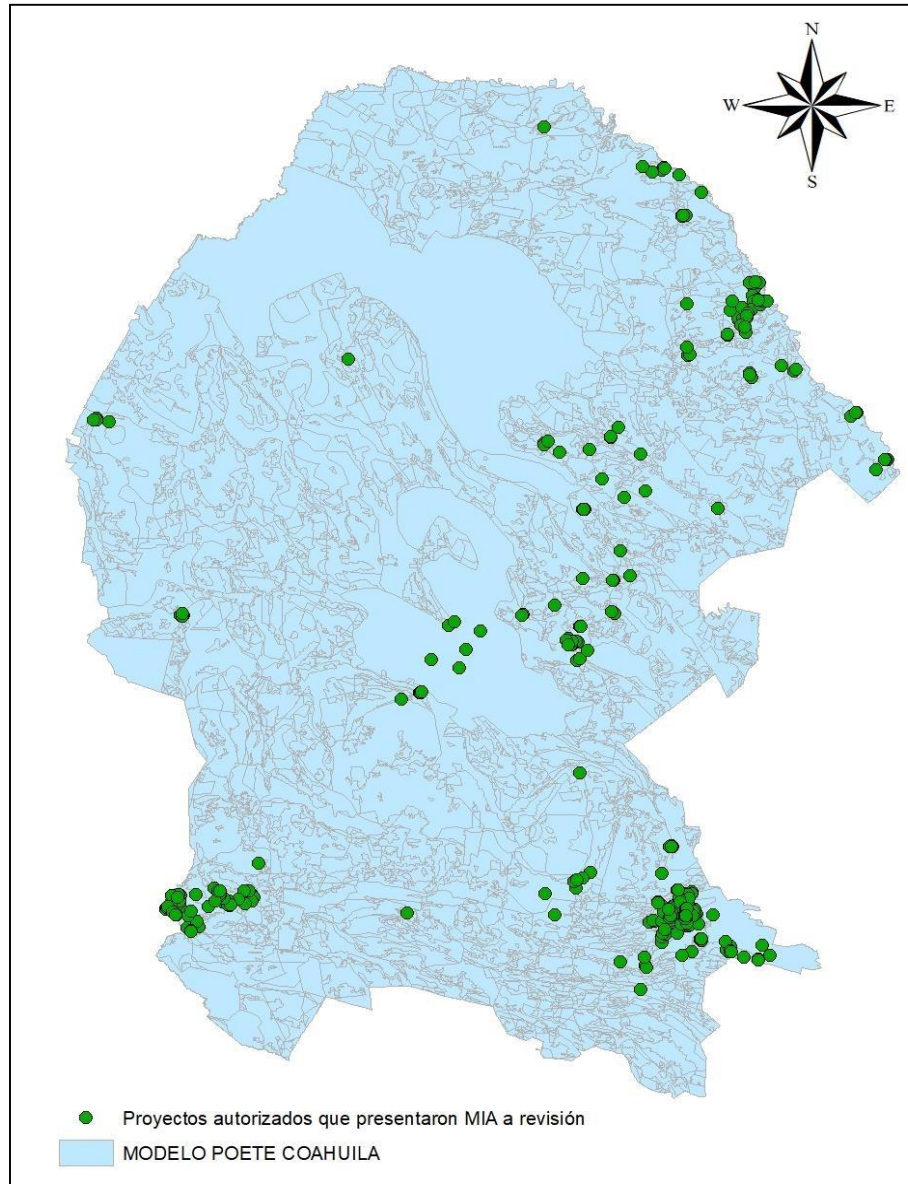


Imagen 9. *Proyectos establecidos dentro de las Unidades de Gestión Ambiental.*

Escala 1: 2, 000, 000.

Fuente: Elaboración propia (2020). ArcMap 10.5. Coordenadas UTM. Zona 13 y 14.

La entidad cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Territorio de Coahuila de Zaragoza (POETE), mismo que se decretó el 28 de noviembre de 2017 y que será el instrumento de política ambiental que permita proteger, preservar, restaurar y aprovechar sustentablemente los recursos del estado, por lo que es necesario continuar con el proceso de su implementación y adecuación (Programa Estatal del Medio Ambiente, 2018).

El POETE establece 468 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), seis denominadas especiales y las restantes con una política definida, cada una con sus criterios y lineamientos determinados, donde en 92 de ellas han sido establecidos proyectos que presentaron una MIA a revisión durante los años 2001 al 2019 (Tabla 10), lo que representa el 8.73% de la totalidad de las UGA.

Tabla 10.

Proyectos establecidos dentro de las Unidades de Gestión Ambiental.

		APS-RH24D-225	1
		APS-RH24D-250	2
ANP-EST	2	APS-RH24D-49	3
ANP-FED	19	APS-RH24D-98	3
ANP-VOL	1	APS-RH24E-118	5
APS-RH24B-110	1	APS-RH24E-159	1
APS-RH24B-116	1	APS-RH24E-175	1
APS-RH24B-157	9	APS-RH24E-210	7
APS-RH24B-169	1	APS-RH24E-226	1
APS-RH24B-173	3	APS-RH24E-251	2
APS-RH24B-192	4	APS-RH24E-50	4
APS-RH24B-258	1	APS-RH24E-66	4
APS-RH24B-97	1	APS-RH24E-99	2
APS-RH24D-117	2	APS-RH24F-160	7
APS-RH24D-158	6		
APS-RH24D-209	2		

APS-RH24F-211	5	PRO-RH24D-280	2
APS-RH24F-227	3	PRO-RH24D-302	2
APS-RH24F-252	5	PRO-RH24D-328	4
APS-RH24F-264	1	PRO-RH24D-346	1
APS-RH24F-51	13	PRO-RH24D-360	1
APS-RH24F-67	11	PRO-RH24D-371	5
APS-RH24G-131	2	PRO-RH24D-417	2
APS-RH35A-163	4	PRO-RH24H-372	1
APS-RH35A-197	2	PRO-RH35A-303	2
APS-RH35B-104	2	PRO-RH36A-305	2
APS-RH35B-164	2	PRO-RH36A-321	1
APS-RH35B-215	2	PRO-RH36A-351	8
APS-RH35C-144	1	PRO-RH36A-364	1
APS-RH35C-165	1	PRO-RH36A-419	2
APS-RH35C-199	2	PRO-RH36D-306	1
APS-RH35C-255	1	PRO-RH36D-352	3
APS-RH36E-88	1	PRO-RH36D-365	1
APS-RH37C-128	2	PRO-RH36D-420	1
CUE-AGU	3	PRO-RH36D-426	1
DES-URB	142	PRO-RH36E-307	1
PRE-RH24F-19	2	PRO-RH36E-353	1
PRE-RH24F-6	2	PRO-RH37A-437	12
PRO-RH24B-283	2	RES-RH36A-447	1
PRO-RH24B-290	3	RES-RH36A-452	2
PRO-RH24B-298	2	RES-RH36A-456	7
PRO-RH24B-301	4	RES-RH36D-453	1
PRO-RH24B-327	2	RES-RH36D-457	7
PRO-RH24B-345	5	RES-RH36D-467	1
PRO-RH24B-359	3	APS-RH24D-193	3
PRO-RH24B-370	2	PRE-RH24D-24	3
PRO-RH24B-406	2	PRE-RH24D-33	3
PRO-RH24B-416	2		
PRO-RH24B-430	2		

Siendo la UGA DES-URB en la que se establecieron mayor número de proyectos autorizados, 142 en total. El POETE especifica que esta unidad de gestión ambiental se refiere a la superficie de los Planes de Desarrollo Urbano y

se rige por su normatividad y al formar parte de todos los municipios, es competencia del municipio correspondiente.

Después le sigue la UGA ANP-FED con 19 proyectos establecidos. El POETE la describe como todas las superficies de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter Federal en todas sus modalidades y se rigen por su normatividad (decretos u otros) y Programas de Manejo. Son de competencia del Gobierno Federal a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). En tercer lugar, se encontró a la UGA APS-RH24F-51 con 13 proyectos establecidos, su política ambiental es de Aprovechamiento sustentable.

6.3.1 Superficie afectada de las Unidades de Gestión Ambiental.

El Programa Estatal de Medio Ambiente 2011 - 2017 (2014) menciona que cerca del 80% del territorio se encuentra en una condición cercana a la natural debido principalmente a su condición geográfica, a la baja densidad de población y a las actividades productivas que ahí se desarrollan, lo cual permite establecer nuevas áreas protegidas y otros esquemas de conservación que favorezcan el incremento de los servicios ambientales y las actividades productivas de bajo impacto ambiental y económicamente atractivas.

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Durante los años 2001 al 2019, se establecieron 21 proyectos dentro de las UGA con política ambiental ANP, los cuales impactan su superficie (Tabla 11).

Tabla 11.

Superficie afectada de las UGA con política ambiental ANP por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Porcentaje
ANP-EST	40,023.796	10.14	0.03%
ANP-FED	2,363,020.186	766.33	0.03%
ANP-VOL	67,813.875	2.03	0.01%

Las ANP se consideran como el principal instrumento para la conservación del patrimonio natural en México y el mundo. Se cuenta actualmente con 2.5 millones de hectáreas (17.02%) de superficie protegida bajo este esquema en el estado de Coahuila, lo que representa un poco más de 10% de superficie de ANP a nivel nacional y ubica a la entidad como líder en superficie protegida bajo el esquema de reservas naturales voluntarias (Programa Estatal del Medio Ambiente, 2018).

En cuanto a la UGA de carácter de Área Natural Protegida Estatal (ANP-EST), esta se rige por su normatividad que le aplique (decretos u otros) y programas de manejo, siendo competencia del Estado de Coahuila. Cuenta con una superficie

de 40023. 796 ha (POETE, 2017), la cual ha sido afectada al 0. 03% por los dos proyectos que ahí se establecieron durante los años 2001 al 2019.

Las ANP Federales protegen los ecosistemas más representativos en Coahuila. Destacan el Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas, la cual alberga el mayor número de especies endémicas; y el Área de Protección de los Recursos Naturales Cuenca Abastecedora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín, que protege una superficie de 1,519, 385.03 ha, convirtiéndola en el ANP más grande del Estado (SEMA, 2019). La UGA ANP-FED cuenta con una superficie de 2, 363, 020. 186 ha, que ha sido afectada el 0. 03% por los proyectos que se han establecido durante los años 2001 al 2019.

Y la UGA ANP-VOL, regida por su decreto y programa de manejo, tiene solo un proyecto establecido. Las áreas naturales protegidas (ANP), se consideran como el principal instrumento para la conservación del patrimonio natural en México y el mundo. A pesar de contar con una gran superficie conservada bajo el esquema de ANP, existe una vasta extensión del territorio estatal con necesidades de acciones de conservación y promoción del uso eficiente de los recursos (Programa Estatal de Medio Ambiente, 2018).

Áreas de Aprovechamiento Sustentable (APS).

El estado ocupa el segundo lugar nacional en superficie bajo manejo sustentable mediante Unidades de Manejo para la Conservación y el Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con 23.9% del territorio, lo cual es relevante en los municipios del norte de la entidad por su gran importancia económica y ambiental, lo que requiere una amplia promoción y desarrollo ordenado. (Programa Estatal de Medio Ambiente, 2018). Durante los años 2011 al 2019 fueron impactadas 44 UGA de este carácter, siendo la UGA APS- RH24E- 251 la más afectada en cuanto a su superficie (Tabla 1 2).

Tabla 12.

Superficie afectada de las UGA con política ambiental APS por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Por ciento
APS-RH24D-193	302.843	14.59	4.81%
APS-RH24B-110	1,286.498	7.37	0.57%
APS-RH24B-116	39,864.369	8.36	0.02%
APS-RH24B-157	30,906.767	198.46	0.64%
APS-RH24B-169	4,218.468	3.61	0.08%
APS-RH24B-173	61,107.964	20.87	0.03%
APS-RH24B-192	26,895.615	417.54	1.55%
APS-RH24B-258	978.321	0.01	0.01%
APS-RH24B-97	30,175.593	57.43	0.19%
APS-RH24D-117	234,699. 214	13.73	0.01%
APS-RH24D-158	152,494. 951	57.27	0.03%
APS-RH24D-209	117,176. 896	17.57	0.01%
APS-RH24D-225	26,357.734	20.81	0.08%

APS-RH24D-250	42,815.232	31.51	0.07%
APS-RH24D-49	64,114.538	22.83	0.03%
APS-RH24D-98	462,037.468	54.61	0.01%
APS-RH24E-118	168,898.446	6.52	0.01%
APS-RH24E-159	5,661.027	0.12	0.01%
APS-RH24E-175	35,040.518	2.43	0.01%
APS-RH24E-210	44,119.057	636.23	1.44%
APS-RH24E-226	24,877.224	60.90	0.24%
APS-RH24E-251	22,196.851	1,124.53	5.06%
APS-RH24E-50	93,910.378	43.12	0.04%
APS-RH24E-66	108,549.999	576.60	0.53%
APS-RH24E-99	47,369.009	581.81	1.23%
APS-RH24F-160	13,337.355	108.73	0.82%
APS-RH24F-211	19,004.253	257.34	1.35%
APS-RH24F-227	23,679.045	97.90	0.41%
APS-RH24F-252	23,463.181	75.93	0.23%
APS-RH24F-264	15,648.616	0.32	0.01%
APS-RH24F-51	158,567.369	56.38	0.03%
APS-RH24F-67	187,100.195	44.60	0.02%
APS-RH24G-131	38,694.778	1.86	0.01%
APS-RH35A-163	49,491.924	4.44	0.01%
APS-RH35A-197	33,156.317	7.64	0.02%
APS-RH35B-104	163,230.678	65.47	0.04%
APS-RH35B-164	170,345.130	243.96	0.14%
APS-RH35B-215	45,884.254	19.90	0.04%
APS-RH35C-144	71,826.593	0.47	0.01%
APS-RH35C-165	270,241.661	1.54	0.01%
APS-RH35C-199	269,577.862	37.99	0.01%
APS-RH35C-255	8,310.369	0.04	0.01%
APS-RH36E-88	48,234.949	8.08	0.02%
APS-RH37C-128	16,694.532	12.90	0.07%

Cuerpos de agua.

La UGA CUE- AGU es descrita por el POETE (2017) como todos los cuerpos de agua en escala 1: 250, 000. Se rigen por su normatividad y son competencia del gobierno federal a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). En ella

se establecieron tres proyectos durante los años 2001 al 2019 y de su superficie han sido afectadas 835.26 ha, lo que representa el 2.65% de su totalidad (Tabla 13).

Tabla 13.

Superficie afectada de la UGA CUE-AGU por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Por ciento
CUE-AGU	31,460.779	835.26	2.65%

El río más importante del estado es el Río Bravo, que sirve como frontera natural con los Estados Unidos de América. El Río Bravo fluye por 512 km entre la frontera de Coahuila y Texas, sus aguas son alimentadas con ríos importantes que nacen en las Serranías del Burro, como los ríos San Diego y San Rodrigo. El Río Sabinas es el segundo río más extenso del estado. La vegetación riparia que lo enmarca y sus aguas forman un corredor biológico de gran importancia. El Río Nazas nace en el estado de Durango y desembocaba en la Laguna debido a que fue la primera actividad que floreció en esas tierras. La mayor parte de los ríos del estado han sido modificados y su caudal alterado debido a la represa de los mismos (Reporte Estatal del Medio Ambiente, 2018).

Desarrollo urbano.

La UGA DES-URB se refiere a las superficies de los Planes Directores de Desarrollo Urbano. Se rigen por su normatividad y son de competencia del municipio correspondiente (POETE, 2017). Esta UGA, a pesar de ser en la que más proyectos se establecieron, solo el 1.14% de su superficie fue impactada (Tabla 14). Para mitigar el impacto visual que generan los proyectos se necesitan espacios verdes que regalan un poco de paz y aire nuevo. Cada vez se reconocen más los beneficios sociales, ambientales y económicos de las áreas verdes urbanas para el desarrollo de nuestras comunidades. En Coahuila se actualizó la información de áreas verdes, hoy cuenta con el indicador de 9.12 m²/habitante, lo que ubica a la entidad dentro del rango de 9 a 12 m²/habitante recomendada por la Organización Mundial de la Salud. (Programa Estatal de Medio Ambiente, 2018).

Tabla 14.

Superficie afectada de la UGA DES-URB por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Por ciento
DES-URB	150,165.478	1,706.83	1.14%

Protección.

En cuanto a la política ambiental de protección, se registraron 33 UGA afectadas por el establecimiento de proyectos, siendo la UGA PRO - RH36A la más impactada con el 44.90% de su superficie afectada por los proyectos establecidos dentro de ella, no solo entre las de carácter de protección (Tabla 15), sino también de las 92 UGA en total.

Tabla 15.

Superficie afectada de las UGA con carácter de Protección por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Por ciento
PRO-RH24B-283	10,302.647	1.05	0.01%
PRO-RH24B-290	11,762.765	168.23	1.43%
PRO-RH24B-298	6,596.957	13.09	0.20%
PRO-RH24B-301	94,597.224	36.82	0.04%
PRO-RH24B-327	39,435.732	303.27	0.77%
PRO-RH24B-345	71,498.256	7.33	0.01%
PRO-RH24B-359	173,400.075	22.58	0.01%
PRO-RH24B-370	57,957.958	9.91	0.02%
PRO-RH24B-406	3,218.519	31.46	0.98%
PRO-RH24B-416	12,573.777	219.46	1.74%
PRO-RH24B-430	5,090.611	0.01	0.01%
PRO-RH24D-280	30,649.505	4.64	0.02%
PRO-RH24D-302	391,958.201	35.38	0.01%
PRO-RH24D-328	337,303.252	366.94	0.11%
PRO-RH24D-346	139,926.722	65.03	0.05%
PRO-RH24D-360	29,441.688	4.65	0.02%
PRO-RH24D-371	221,555.776	18.79	0.01%
PRO-RH24D-417	64,203.632	2.19	0.01%
PRO-RH24H-372	13,719.068	30.33	0.22%

PRO-RH35A-303	55,267.427	15.29	0.03%
PRO-RH36A-305	10,091.169	1084. 24	10.74%
PRO-RH36A-321	1,094.468	491.37	44.90%
PRO-RH36A-351	22,065.890	138.11	0.62%
PRO-RH36A-364	9,757.267	669.11	6.86%
PRO-RH36A-419	56,122.831	2.36	0.01%
PRO-RH36D-306	25,546.361	19.45	0.07%
PRO-RH36D-352	14,720.139	101.92	0.69%
PRO-RH36D-365	12,725.087	6.65	0.05%
PRO-RH36D-420	22,777.141	0.02	0.00%
PRO-RH36D-426	495.715	0.67	0.14%
PRO-RH36E-307	148,000. 755	152.13	0.10%
PRO-RH36E-353	140,989. 534	59.72	0.04%
PRO-RH37A-437	16,675.612	137.01	0.82%

Restauración.

En las UGA con política ambiental de restauración, se registró un impacto a seis de ellas (Tabla 16), los resultados muestran que la UGA RES-RH36D- 453 ha sido la más afectada en cuanto a su superficie; mientras que las UGA RES-RH36A- 447 y RES-RH36A-452 son las menos impactadas.

Tabla 16.

Superficie afectada de las UGA con carácter de Restauración por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Por ciento
RES-RH36A-447	2,063.993	0.31	0.01%
RES-RH36A-452	6,815.173	0.59	0.01%

RES-RH36A-456	15,874.481	82.36	0.52%
RES-RH36D-453	2,310.138	158.48	6.86%
RES-RH36D-457	3,509.382	129.52	3.69%
RES-RH36D-467	614.476	0.12	0.02%

Preservación.

Por último, están las UGA cuya política ambiental es la de la preservación. Dentro de ellas fueron establecidos diez proyectos distribuidos entre cuatro UGA afectadas de este carácter, siendo PRE-RH24D-24 la más impactada en su superficie (Tabla 17).

Tabla 17.

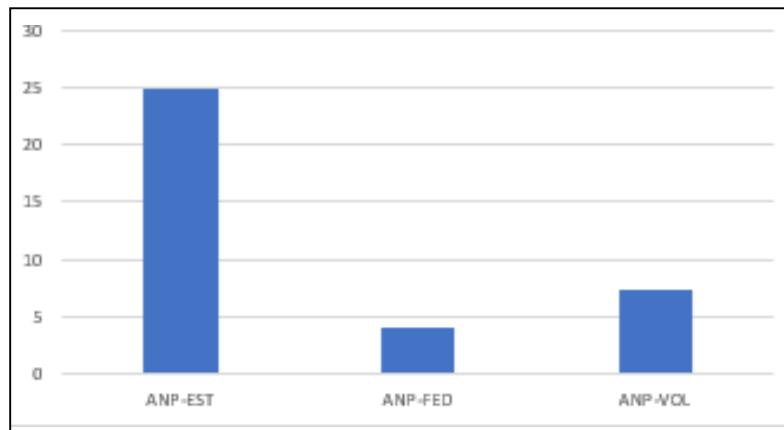
Superficie afectada de las UGA con carácter de Preservación por los proyectos establecidos.

UGA	Superficie (Ha)	Superficie afectada (Ha)	Porcentaje
PRE-RH24F-19	4308.414	14.68	0.34%
PRE-RH24F-6	10342.871	7.22	0.07%
PRE-RH24D-24	2030.086	14.59	0.72%
PRE-RH24D-33	5920.400	14.59	0.25%

6.3.2 Superficie afectada de las Unidades de Gestión Ambiental por el sistema ambiental.

Tras la realización del sistema ambiental, la superficie de cada UGA se vio mayormente afectada. En algunas Unidades la superficie creada por el sistema ambiental sobrepasa la superficie de la misma UGA, tal es el caso de la UGA PRO-RH36D- 426 cuya superficie es de 495.71 Ha y la superficie total de su sistema ambiental es 10 veces mayor (1008.61 Ha).

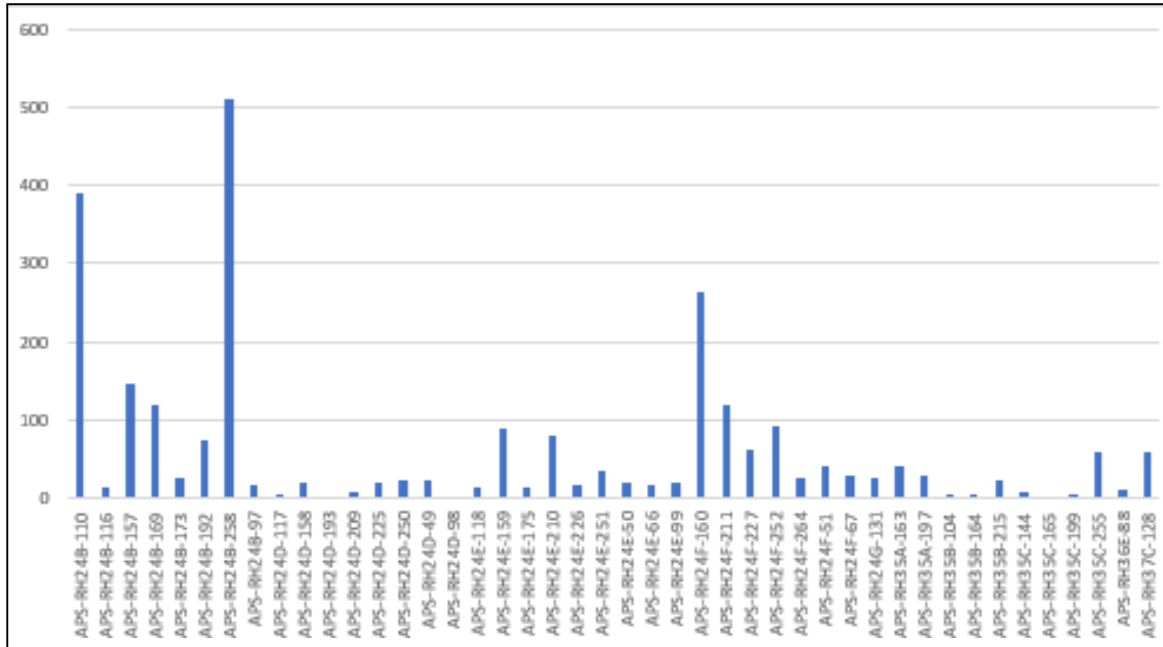
En las UGA que abarcan las áreas naturales protegidas, se encontró que la ANP - EST ha sido la más afectada de las tres, estando el 25% de su superficie afectada (Gráfica 6).



Gráfica 6. Porcentaje de superficie impactada dentro de las UGA ANP por el sistema ambiental.

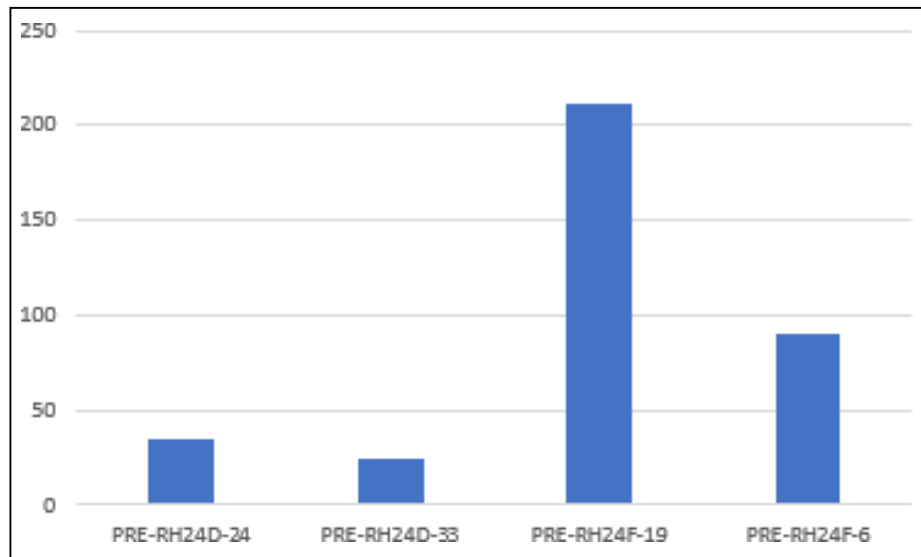
Para las UGA de Aprovechamiento Sustentable, el sistema ambiental creado sobrepasa la superficie de cuatro UGA, las cuales son: APS-RH24B-258 con un sistema ambiental cinco veces mayor a su superficie (511%); APS-RH24B- 110 cuyo sistema ambiental es casi cuatro veces mayor a su superficie (388%) y la

UGA APS-RH24B-160 donde el sistema ambiental es 2.5 veces más grande que su superficie (Gráfica 7).

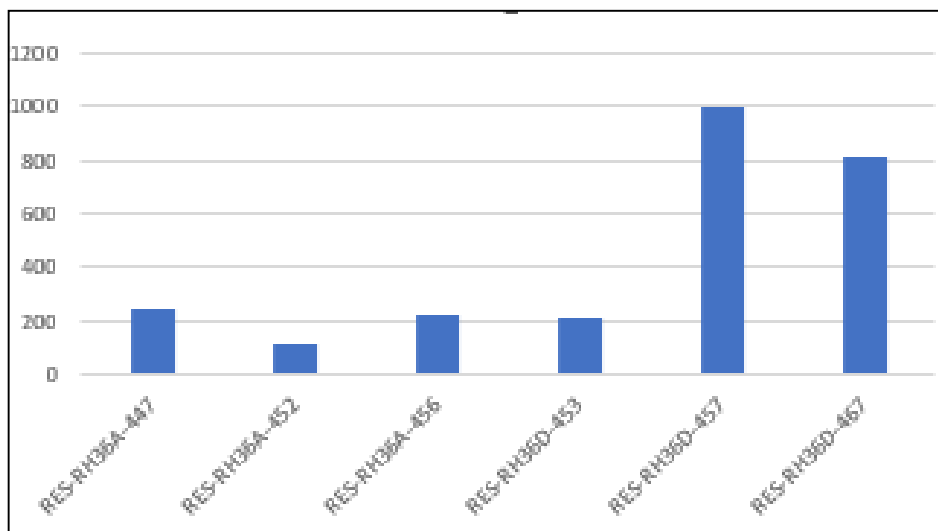


Gráfica 7. Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA de carácter Aprovechamiento Sustentable por el sistema ambiental.

Siguiendo con las UGA de carácter de preservación, solo en una de ellas el sistema ambiental sobrepasa su superficie total (Gráfica 8); mientras que las UGA de preservación han sido dos de ellas en las que el sistema ambiental es mayor a su superficie (Gráfica 9).



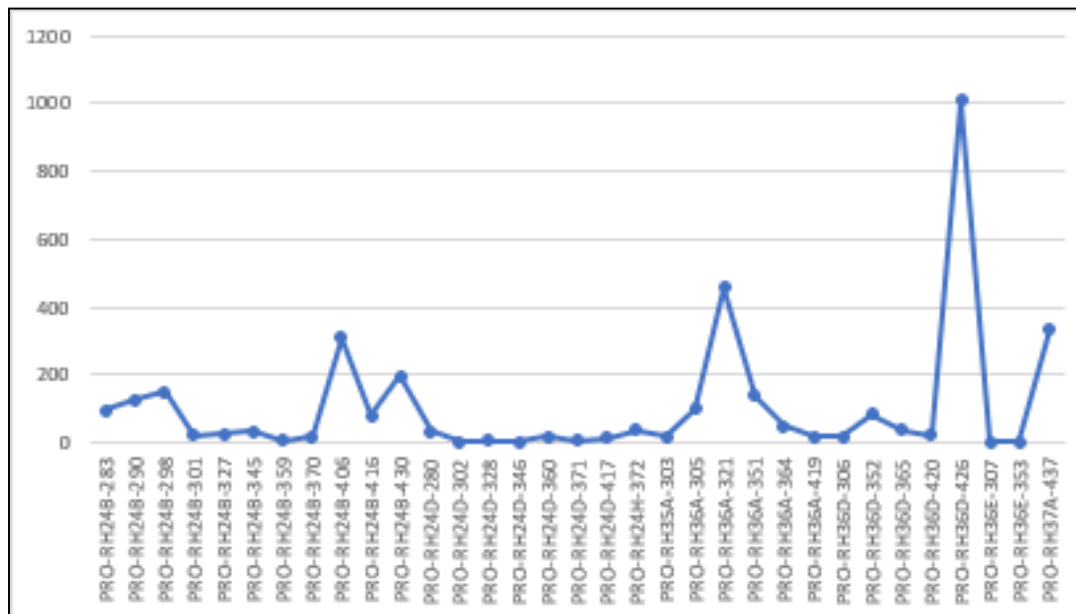
Gráfica 8. Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter de preservación por el sistema ambiental.



Gráfica 9. Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter de restauración por el sistema ambiental.

En cuanto a las UGA CUE-AGU Y DES-URB, la superficie impactada fue de 47.68% y 461.32% respectivamente, lo que nos dice que la superficie de la UGA CUE-AGU fue impactada casi al 50% de su totalidad; mientras el sistema ambiental de DES- URB es cuatro veces mayor a su superficie.

Por último, las UGA con carácter de protección son otras de las que cuentan con un mayor número de unidades de gestión ambiental impactadas con 33 en total, cada una de estas ha sido afectada en cuanto al por ciento de su superficie por el sistema ambiental (Gráfica 10), de las que destacan la UGA PRO-RH36D- 426 con un sistema ambiental diez veces mayor a su superficie (1008.61%) y PRO- RH36A-321 donde el sistema ambiental es cuatro veces mayor a su superficie (456. 83%).



Gráfica 10. Porcentaje de la superficie impactada de cada UGA con carácter de protección por el sistema ambiental.

6.4 Compatibilidad de los proyectos establecidos con los lineamientos establecidos en el POETE.

Para llevar a cabo el análisis de la compatibilidad de los proyectos con los lineamientos de la UGA en la cual se ubica, fue necesario empezar por hacer un conteo de los sectores a los que pertenecen los 337 proyectos de acuerdo al giro y sector de su actividad (Tabla 18).

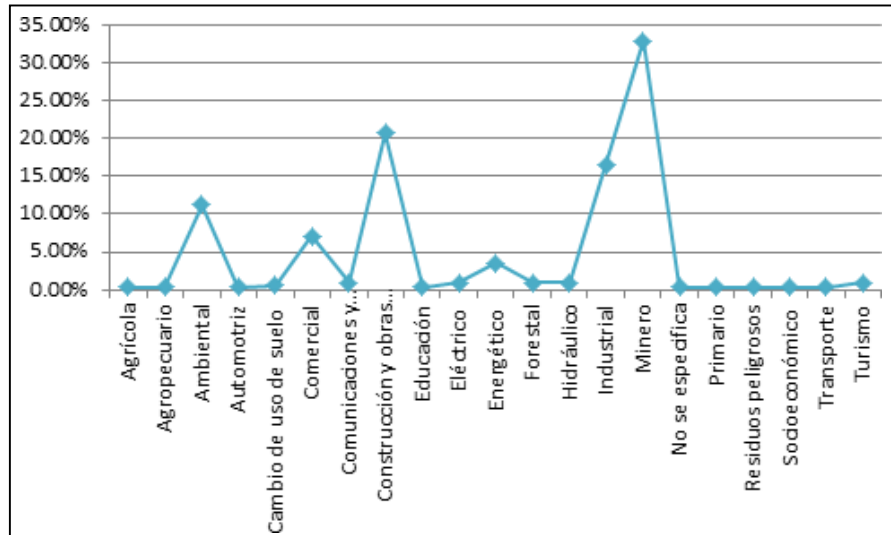
Tabla 18.

Sectores a los que pertenecen los proyectos establecidos que presentaron MIA a revisión.

Sector	Cantidad de proyectos
Agrícola	1
Agropecuario	1
Ambiental	38
Automotriz	1
Cambio de uso de suelo	2
Comercial	24
Comunicaciones y transportes	3
Construcción y obras públicas.	70
Educación	1
Eléctrico	3
Energético	12
Forestal	3
Hidráulico	3
Industrial	56
Minero	111
No se especifica	1
Primario	1
Residuos peligrosos	1
Socioeconómico	1
Transporte	1
Turismo	3
Total	337

Sobresale el sector minero con el 32.93% de la totalidad de los proyectos, Existen regiones con impactos ambientales significativos, como es el caso de la carbonífera donde la actividad minera impacta amplias áreas, modificando las condiciones naturales y creando pasivos ambientales difíciles de restaurar (Programa Estatal del Medio Ambiente 2011- 2017, actualización 2014)

Le sigue construcción y obras públicas con el 20.77% y el sector industrial con el 16.72% (Gráfica 11).



Gráfica 11. Porcentaje que representa de cada sector en base a las actividades que se realizan en los proyectos.

En el aspecto económico, las actividades secundarias tienen una participación del 52.13% y las terciarias el 45.19%, siendo estas las actividades que definen el sistema económico del Estado. También se cuenta con una infraestructura de 25 parques y complejos industriales, siendo relevante el sector de la industria automotriz, refinación de plata, producción de acero, entre otros sectores. (SMA, 2017).

Coahuila es considerado un Estado eminentemente industrial, en el que las actividades de las empresas pueden someter al entorno a una gran presión y contaminar el agua, el suelo, el aire, por lo que resulta necesario contar y hacer cumplir un marco jurídico y procedimientos que permitan prevenir la contaminación y reparar los daños causados al medio ambiente, para que las empresas y establecimientos actúen siempre con responsabilidad y respeto al medio ambiente (Programa Estatal del Medio Ambiente 2011-2017, actualización 2014)

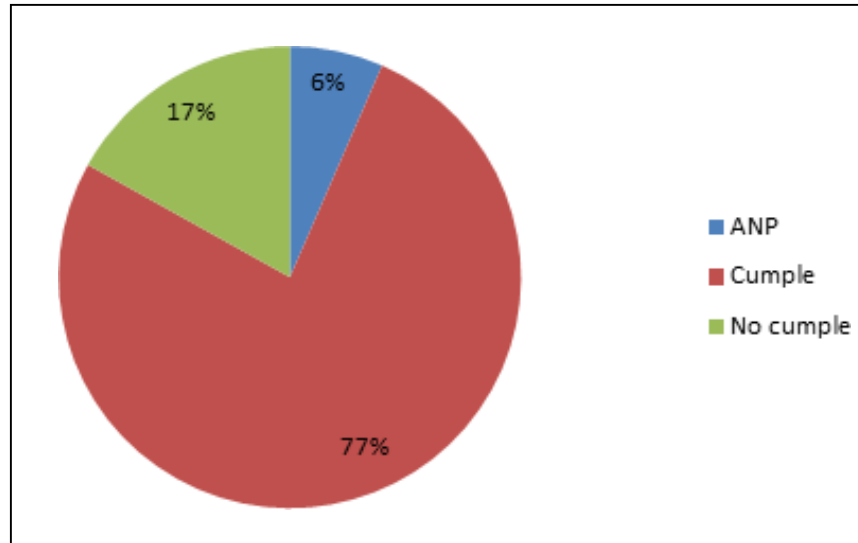
En cuanto al sector energético y eléctrico hay una presencia del 4.45% del total de los proyectos establecidos. El Programa Estatal del Medio Ambiente (2018) asegura que Coahuila produce 10% de la energía del país principalmente por la quema de combustibles fósiles como el carbón, de la cual consume entre 4% y 5%. En el estado el consumo de energía eléctrica de 2010 a 2017, varió de 9,200 gigavatios (GW) a 10,600 GW. En este periodo se consumieron en el país 1.6 millones de GW, lo que ubicó a Coahuila en el noveno lugar con más de 80 mil GW. Durante 2017 se consumieron 9,629 GW, es decir, 0.0032 per cápita más de lo consumido en un periodo de siete años.

Compatibilidad

La compatibilidad se obtuvo en base a la comparación del sector al que pertenece cada proyecto de acuerdo a la actividad que realiza y los lineamientos de la UGA en la cual se ubica, establecidos por el POETE. Cuya finalidad es la de comprobar la hipótesis planteada al principio de este trabajo.

Un conflicto ambiental se presenta cuando coinciden actividades incompatibles en un área determinada. Los análisis de aptitud para cada actividad sectorial si estas se instrumentarán de manera individual. Sin embargo, el mismo territorio es aprovechado por diferentes actividades en un esquema de uso múltiple por lo que el éxito de una política individual no está necesariamente asegurado por los posibles conflictos que por el uso del suelo originen en el presente o en el futuro inmediato (SMA, 2017).

De los 337 proyectos, 22 pertenecen a una Área Natural Protegida (ANP), el 6.53% de la totalidad de los proyectos por lo que sus lineamientos han sido establecidos por sus decretos o programas de manejo; los 315 proyectos restantes se distribuyen en UGA con otras políticas, 57 de ellos no son compatibles con los lineamientos de la UGA, lo que equivale al 16.91% de la totalidad de los proyectos; mientras que 258 proyectos que fueron autorizados, si son compatibles con los lineamientos de las UGA en la que fueron establecidos, siendo el 76.56 % de la totalidad de los proyectos (Gráfica 12).



Gráfica 12. *Cumplimiento de las actividades de los proyectos con los lineamientos establecidos en cada UGA.*

La evaluación del cumplimiento de los proyectos se llevó a cabo de manera individual, analizando los 337 que se autorizaron en total. De acuerdo a la UGA cuya superficie se ve afectada por el proyecto (incluso algunos abarcaban parte de la superficie de dos o más UGA) se consultaron los lineamientos establecidos para esta. Por la gran extensión de proyectos establecidos, se decidieron presentar solo algunos ejemplos, los cuales se observan a continuación:

Proyecto	124
Año	2014
Municipio	Acuña
Sector	Industrial
Actividad	Recubrimientos y terminados metálicos
Superficie	51.454 ha.
Microcuencia	24fd
UGA	DES-URB



Imagen 10. Proyecto 124.

Obtenida de: Google Earth (2020).

Lineamientos	Es una UGA con la posibilidad de hacer cambios de uso de suelo para la creación de infraestructura para los sectores forestal, minero e infraestructura asociada a los centros de población existentes.
Cumple	Sí.

Proyecto	357
Año	2017
Municipio	Saltillo
Sector	Industrial
Actividad	Construcción de naves frigoríficas
Superficie	0.303 ha.
Microcuenca	24be
UGA	PRO-RH24B-283

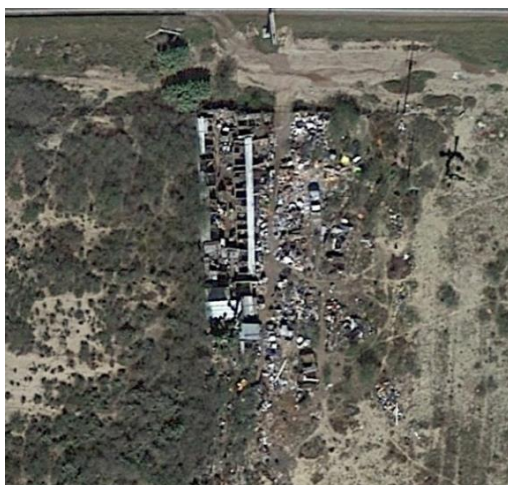


Imagen 11. Proyecto 357

Obtenida de: Google Earth (2020).

Lineamientos. Esta es una UGA de carácter de protección, donde se mantiene una mezcla de sistemas naturales y naturales vírgenes, en donde los cambios de usos de suelo de ben ser gestionados solo para construcción de vivienda rural.

Cumple No.

ID	415
Año	2015
Municipio	Torreón
Sector	Turismo
Actividad	Parque Ecológico
Superficie	3.958 ha.
Microcuenca	36aa (2. 574 ha) y 36da (1.434 ha).
UGA	PRO-RH36A-351

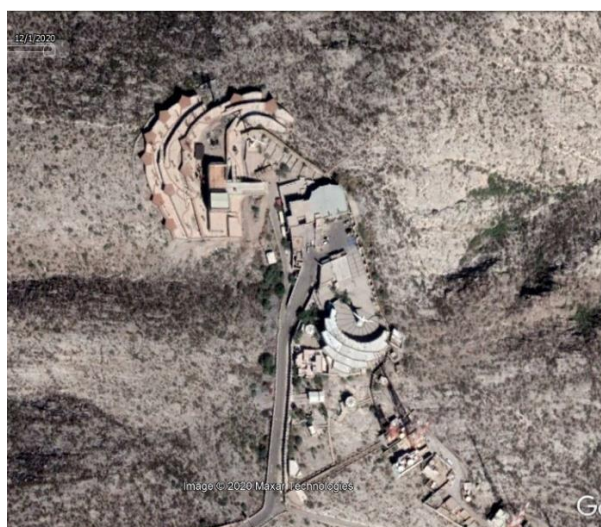


Imagen 12. Proyecto 415

Fuente: Google Earth (2020).

Lineamientos	Esta UGA tiene la posibilidad de realizar cambios de uso de suelo para la construcción de vivienda rural y su infraestructura asociada a los centros de población existentes. No se pueden crear nuevos centros de población urbana.
Cumple	Sí.

ID	128
Año	2014
Municipio	Ramos Arizpe
Sector	Construcción
Actividad	Construcción de obras de urbanización
Superficie	14.224 ha.
Microcuenca	24be
UGA	DES- URB (14. 193 ha.) y PRO-RH24B-345



Imagen 13. Proyecto 128.

Obtenida de: Google Earth (2020).

Lineamientos	La superficie del terreno abarca parte de la superficie de dos UGA, una es DES-URB, en la cual es permitida el establecimiento de infraestructura para el desarrollo de la población; mientras que en la UGA PRO-RH24B-345, cuyo carácter es de preservación, solo es permitido el cambio de uso de suelo para infraestructura forestal y minero, no para establecimientos urbanos.
Cumple	DES- URB: Sí. PRO- RH24B-345: No.

ID	223
Año	2016
Municipio	Juárez
Sector	Ambiental
Actividad	Manejo de desechos no peligrosos
Superficie	1.068 ha.
Microcuenca	24dd
UGA	APS-RH24D-98



Imagen 14. Proyecto 223.

Obtenida de: Google Earth (2020).

Criterios de regulación.	de CUS1, CUS2, CC6, CC8, CC11, Todos Cinegético, Todos Hidrología, Todos Turismo, Todos Generales, Todos Minería no Metálicos, Todos Minería Metálicos.
Cumple	Sí.
Lineamientos.	Cambio de uso de suelo para construcción de vivienda rural e infraestructura asociada a centros de población presentes. No se permite el uso para nuevos centros de población urbana.

7. CONCLUSIONES.

- Entre los años 2001 al 2019 fueron puestos a revisión 337 proyectos que, por la naturaleza de su actividad y a lo establecido en el artículo 28° de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), presentaron Manifiesto de Impacto Ambiental antela Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) cuando son competencia Federal o ante la Secretaría del Medio ambiente (SMA) del Estado de Coahuila si estos eran competencia del Estado. Dichos proyectos se distribuyen en 36 de los 38 municipios de Coahuila, siendo Francisco I. Madero y Candela los lugares en donde no se estableció ningún proyecto; mientras que Arteaga, Ramos Arizpe y Saltillo son los municipios con mayor número.
- Se realizó una búsqueda de trabajos similares a este con el fin de llevar a cabo una comparación de resultados, sin embargo, no se encontró ninguno que tuviera relación con el impacto dentro de las Unidades de Gestión Ambiental definidas en el Programa de Ordenamiento Ecologico Territorial del Estado de Coahuila (POETE) o algún otro Programa establecido.
- Es importante mencionar que el POETE se decretó el 28 de noviembre del 2017 y que de los 337 proyectos establecidos 224 de ellos fueron establecidos antes de esta fecha, lo que no obliga a los promoventes a vincular con este instrumento, sin embargo, como se mencionó

anteriormente la mayoría de los proyectos si cumple con los lineamientos de las UGA.

- La aplicación del POETE permite evaluar el impacto ambiental ocasionado por proyectos de desarrollo en el territorio estatal en las Unidades de Gestión Ambiental (UGA), cada una de ellas con un criterio y lineamientos establecidos que promueven el aprovechamiento y la protección de los recursos naturales, con lo que se puede determinar si la actividad a desarrollar por dichos proyectos es compatible con estas.
- El establecimiento de un proyecto para el desarrollo del estado, no solo impacta la superficie en la que será ubicado, también afecta el entorno que lo rodea. La implementación de un sistema ambiental permite conocer los procesos e interacciones que tienen los proyectos con su entorno e incluso la sinergia que estos desarrollan con otros proyectos cercanos a este. Un proyecto debe ser evaluado tanto por la superficie que impacta como por el sistema ambiental que desarrolla, con lo cual nos permitirá conocer mejor las zonas a las que puede afectar y así poder proponer medidas que ayuden a mitigar el impacto que será generado.
- Se acepta la hipótesis presentada en este trabajo debido a que los proyectos autorizados de Manifestaciones de Impacto Ambiental en su mayoría son compatibles con los lineamientos establecidos y afectan de forma significativa a las UGAS del POETE, considerando su superficie y su sistema ambiental.

8. RECOMENDACIONES.

- El POETE debe ser visto como un instrumento de política ambiental para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable del medio ambiente, por lo mismo es importante continuar con su implementación para evaluar nuevos proyectos de desarrollo en el estado. Aquellos promoventes que deseen llevar a cabo uno de estos proyectos deberá seguir acatando lo establecido en la normatividad aplicada en materia ambiental y en el POETE para cumplir con los criterios de regulación y los lineamientos establecidos en cada una de las Unidades de Gestión Ambiental.
- Finalmente, se reconoce el trabajo tanto de la Secretaría del Medio Ambiente (SMA) del Estado de Coahuila así como el de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), siendo estas las dependencias responsables de autorizar los proyectos de desarrollo establecidos durante los años 2001 al 2019 mediante la evaluación de Manifiestos de Impacto Ambiental y deberán continuar con la supervisión de aquellos proyectos que estén por llevarse a cabo para que estos cumplan con los lineamientos establecidos en el POETE, además, se recomienda analizar la sinergia de los proyectos y de su sistema ambiental para proponer medidas que permitan la conservación, aprovechamiento, restauración y protección de las unidades de Gestión Ambiental y de sus recursos naturales.

9. LITERATURA CITADA.

- Amestoy, J. (2013). *El planeta tierra en peligro: calentamiento global, cambio climático, solución*. Editorial Club Universitario.
- Angulo Sánchez, N. (2005). *El derecho humano al desarrollo frente a la mundialización del mercado: concepto, contenido, objetivos y sujetos*. España, Madrid. Instituto Universitario IEPALA-Rafael Burgaleta. IEPALA Editorial.
- Anta Fonseca, S., Arreola Muñoz, A., González Ortiz, M. y Acosta González, J. (2006). *Ordenamiento territorial comunitario: un debate de la sociedad civil hacia la construcción de políticas públicas*. México. Instituto Nacional de Ecología.
- Bina, O. (2007), "A Critical Review of the Dominant Lines of Argumentation on the Need for Strategic Environmental Assessment", *Environmental Impact Assessment Review*, 27, pp. 585-606.
- Bocher, M. (2012) *Theoretical framework for explaining the choice of instruments in environmental policy*. *Forest Policy and Economics*, (16), pp 14 -22. Recuperado de https://ac.els-cdn.com/S1389934111000311/1-s2.0-S1389934111000311-main.pdf?_tid=spdf-fc040b87-4fd9-4e60-8f2e-1419897a4188&acdnat=1519773629_dfa37aab6b469703d11fc41bb641e3d1
- Burian, E. (2015). *The Architecture and Cities of Northern Mexico from Independence to Present*. Austin, TX. University of Texas.
- Calzad, E. (2017). *Los procedimientos de evaluación de impacto Ambiental, como atribución del Gobierno Estatal de Coahuila de Zaragoza*. Reporte de estancia. Saltillo, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

- Cariño, M. y Monteforte, M. (2008). *Del saqueo a la conservación: Historia ambiental contemporánea de Baja California Sur, 1940- 2003*. SEMANART. Instituto Nacional de Ecología. México. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Carmona Lara, M. (2003). *Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente: comentarios y concordancias*. México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Investigaciones jurídicas.
- Castro Gómez, A. (2017) *Instrumentos legales en materia ambiental (Licenciatura)*. La Paz, Baja California Sur, México. Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Cecil Pigou, A. (1946). *The Economics of Welfare*. Editorial Palgrave.
- Comisión Nacional del Agua (2015). *Disponibilidad por acuíferos: Coahuila*. CONAGUA. México. Gobierno de México.
- Common, M., Stiglitz, S. (2008). *Introducción a la economía ecológica*. Barcelona, España. Editorial Reverté.
- Córdova, A., Bocco, G., y Enríquez, G. (2006). *Ordenamiento ecológico marino: visión temática de la regionalización*. México. Instituto Nacional de Ecología.
- Corina Segovia, S., Brachet Barro, G., Ibañez de la Calle, M. y Quiñones Valades, L. (2007). *Océanos y costas. Análisis del marco jurídico e instrumentos de la política ambiental en México*. México, D.F. IEPSA.
- Cortina Segovia, S., Brachet Barro, G., Ibañez de la Calle, M. y Quiñones Valadés, L. (2007). *Océanos y costas: Análisis del marco jurídico e instrumentos de política ambiental en México*. México, D.F. Progreso, S.A. de C. V.

- Cossío, J. R., Sarukhán. J., Carabias, J. y Bolívar, A. (2014). *Defensa legal contra delitos ambientales*. México, D.F. Fondo de cultura económica.
- García López, T. (2018) *Instrumentos económicos para la protección ambiental en el derecho ambiental mexicano*. México. Universidad Veracruzana.
Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4557/455755942010/html/index.html>
- Gómez Orea, D. y Gómez Villarino, M. (2013). *Evaluación del impacto ambiental*. Madrid, España. Mundi- Prensa.
- Grijalbo Fernández, L. (2015). *Normativa y política interna de gestión ambiental de la organización*. San Millán. Editorial Tutor Formación.
- Hena González, G., Acosta M, C., y Hofman Quintero, J. (2019). *Manual del derecho urbano*. Bogotá, Colombia. Editorial Universidad del Rosario.
- Herrerías Arísti, E., Bravo Álvarez, H., y Sosa Echeverría, R. (2008). *Evaluación nacional e internacional del medioambiente por expertos*. México.
Disponible en:
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422008000200003
- Instituto Nacional de Ecología (2000). *El ordenamiento ecológico del territorio: logros y retos para el desarrollo sustentable 1995- 2000*. México. Instituto Nacional de Ecología. Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.
- Instituto Nacional de Ecología (2000). *Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental: reporte 2000*. SEMANART. INE. Dirección General de Gestión e Información Ambiental. México.
- Instituto Nacional de Ecología (2006). *La investigación ambiental para la toma de decisiones*. México, D.F. Instituto Nacional de Ecología 2001- 2006. SEMANART.

- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2007). *Instrumentos de política y gestión ambiental. Ciudad de México. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.* Recuperado de: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/260/instrumentos.html>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (1983). *Síntesis Geográfica del Estado de Coahuila.* Dirección General de Geografía. México, D.F. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002). *Estadísticas del medio ambiente del Distrito Federal y zona metropolitana 2002.* México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013). *Marco Geoestadístico Nacional 2013, versión 6.0.* México. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2016). *Panorama sociodemográfico de Coahuila de Zaragoza 2015.* Encuesta Intercensal 2015. México. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017). *Anuario estadístico y geográfico de Coahuila de Zaragoza 2017.* México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Leal Salcedo, R. (2008). *La Organización de las Naciones Unidas y el desarrollo del derecho internacional ambiental.* Terra Nueva Etapa. Caracas, Venezuela, Universidad Central de Venezuela. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/721/72103608.pdf>
- Ley Federal del Mar (1986). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de enero de 1986. México.
- Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (2009). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1° de julio de 1992. Última reforma publicada DOF 30-04-2009. México.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (2020). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de junio del 2018. Última reforma publicada 13-04-2020. México.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (1988). Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. México.

Llata Loyola, M. (2003). *Ecología y medio ambiente*. México, D.F. Editorial Progreso.

López Barbosa, L. (s.f.). *Legislación ambiental mexicana*. México. Desarrollo rural y sustentabilidad. Recuperado de [https://www.lopezbarbosa.net/cursos/legislacion-ambiental/#:~:text=Las%20principales%20leyes%20ambientales%20vigentes,Ambiente%20\(instrumentos%20de%20pol%C3%ADtica%20ambiental\)&text=Ley%20General%20de%20Pesca%20y,y%20Desarrollo%20de%20los%20Bioenerg%C3%A9ticos](https://www.lopezbarbosa.net/cursos/legislacion-ambiental/#:~:text=Las%20principales%20leyes%20ambientales%20vigentes,Ambiente%20(instrumentos%20de%20pol%C3%ADtica%20ambiental)&text=Ley%20General%20de%20Pesca%20y,y%20Desarrollo%20de%20los%20Bioenerg%C3%A9ticos)

Maderey, L. E. (1970). Características físicas de la cuenca del Río Tizar. Instituto de Geografía de la UNAM 3:29-38.

MAES, F. (2007). *Los principios del derecho ambiental, su naturaleza y sus relaciones con el derecho internacional marítimo: un cambio para los legisladores nacionales*. Anuario mexicano del derecho internacional vol. VII. Distrito Federal, México. Universidad Nacional Autónoma de México.

Moreno Arellano, G., Mendoza Sánchez, P., y Ávila Forcada, S. (2002). *Impuestos ambientales: lecciones en países de la OCDE y experiencias en México*. México. INE.

Moreno, C. y Chaparro Ávila, E. (2008). *Conceptos básicos para entender la legislación ambiental aplicable a la industria minera en los países andinos*.

Santiago de Chile, Chile. División de recursos naturales e infraestructura, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Nava Escudero, C. (2005). *Guía mínima para la enseñanza del derecho internacional en México*. Bol. Mex. Comp. Vol.38 no.113 México (online). Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/120/12043924001.pdf>

Olaya Peláez, A. (2016). *La Cumbre de la Tierra París: un reto ineludible*. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, Vol. 34. Medellín, Colombia. Universidad de Antioquía. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/120/12043924001.pdf>

Olaya, V. (2011). *Sistemas de información geográfica*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Ortúzar Greene, F. (2020). *El derecho internacional ambiental, historia e hitos*. Chile. AIDA. Recuperado de <https://aida-americas.org/es/blog/el-derecho-internacional-ambiental-historia-e-hitos>

Pardo Buendía, M. (2002). *La evaluación del impacto ambiental y social para el siglo XXI: teorías, procesos, metodologías*. Madrid, España. Editorial Fundamentos.

Peña Llopis, J. (2010). *Sistemas de información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. San Vicente, Alicante. Editorial Club Universitarios.

Pérez Calderón, J. (2010). *La política ambiental en México: Gestión e instrumentos económicos*. Distrito Federal, México. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco. Pp. 91-97.

Pérez Navarro, A. (2011). *Introducción a los sistemas de información geográfica y geotelemática*. Barcelona. Editorial UOC.

Pérez Vera, E., Rodríguez Carrion, A., Branco de Sampaio, J., Mayor Zaragoza, F. y Oreja Aguirre, M. (2005). *Soberanía del Estado y derecho*

internacional: homenaje al profesor Juan Antonio Carrillo Salcedo. Sevilla.
Universidad de Sevilla.

Programa Estatal del Medio Ambiente 2011 – 2017 (2014). Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Programa Estatal del Medio Ambiente 2017 – 2023 (2018). Secretaría del Medio Ambiente. Gobierno del Estado de Coahuila de Zaragoza.

Programa de Desarrollo Urbano de la Zona Metropolitana Saltillo Ramos Arizpe Arteaga (2012). Síntesis Ejecutiva. Redes Urbanas y Servicios de Planeación S.A. de C.V. Disponible en Sintesis_Ejecutiva_ZMSaltillo. pdf (segucoahuila.gob.mx)

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Coahuila POETE (2017). Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila. Publicado en el Periódico Oficial el 28 de noviembre del 2017.

Porte Barreaux, J. (2016). *Las implicancias del cambio climático y las nuevas tecnologías en los derechos humanos (Licenciatura)*. Santiago de Chile, Chile. Universidad de Chile.

Pucha-Cofrep, F., Fries, A., Cánovas- García, F., Oñate-Valdivieso, F., Gonzalez-Jaramillo, V. y Pucha-Cofrep, D. (2017). *Fundamentos de SIG: Aplicaciones con ARCGIS*. Franz Pucha- Cofrep. 85 páginas.

Ramírez Treviño, A., Sánchez Núñez, J. y García Camacho, A. (2004). *El desarrollo sustentable: interpretación y análisis*. Distrito Federal, México. Universidad La Salle. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/342/34202107.pdf>

Restrepo Salazar, J. (2020). *Hacienda Pública*. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 802 pág.

- Revilla Rosas, S. (2019). *Evolución del derecho ambiental internacional*. México. *Universidad del Medio Ambiente (UMA)*. Recuperado de <https://umamexico.com/evolucion-del-derecho-ambiental-internacional/>
- Ritter O. W., Guzmán S. R., Sánchez N., Sánchez R., Suarez S.J., Pérez E.T. (2007). Sistemas y más sistemas ¿es todo en el mundo un sistema? *Ciencia*, enero/ marzo, vol. 58, núm. 1.
- Rodríguez S, L. (2007). *Protocolo de Kyoto: debate sobre medio ambiente y desarrollo en las discusiones sobre cambio climático*. *Gestión y ambiente vol. 10*. Medellín, Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/1694/169419816010.pdf>
- Romero Rodríguez, E. (2012). *Desarrollo sostenible: hacia la sostenibilidad ambiental*. Bogotá, Colombia. Produmedios Editorial.
- Secretaría de Gestión Urbana, Agua y Ordenamiento Territorial (2017). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Territorial del Estado de Coahuila 2011- 2017*. Coahuila, México. SEGU. Gobierno de Coahuila.
- Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila (2016). *Hidrología*. Sistema Integral de Información Ambiental del Estado de Coahuila. S MA. Coahuila. México. Recuperado de <https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-DG-MF-HIDROLOGIA.php>
- Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila (2017). *Diagnóstico Ambiental*. Bitácora ambiental. SMA. Gobierno del Estado de Coahuila. Recuperado de https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-POETE-DOC_DIAGNOSTICO.php
- Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila (2017). *Programa de gestión para mejorar la calidad del aire del Estado de Coahuila de Zaragoza 2017-2026*. Gestión integral de la calidad del aire y RETC. SMA.

Gobierno del Estado de Coahuila. Recuperado de www.sema.gob.mx/SGA-MONITOREO-PROAIRE.php

Secretaría del Medio Ambiente del Estado de Coahuila (2019). *Áreas Naturales Protegidas*. Sistema Integral de Información Ambiental del Estado. SMA. Gobierno del Estado de Coahuila. Recuperado de <https://www.sema.gob.mx/SRN-SIIAECC-ANP.php>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2002). *Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector industrial modalidad: particular*. México. SEMANART.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2006). *Manual del proceso del ordenamiento ecológico*. México. SEMANART.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). *Normas Oficiales Mexicanas*. Actualizado el 04 de febrero del 2020. Disponible en <http://www.semarnat.gob.mx/gobmx/biblioteca/nom.html>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015). *Trámite SEMANART- 04-002-A*. Gobierno de México. Disponible en Trámite SEMARNAT- 04-002-A | Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales | Gobierno | www.gob.mx (www.gob.mx)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)*. SEMANART. México. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poetg>

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2018). *Definición y objetivo de la evaluación del impacto ambiental*. México. SEMANART.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2020). *Ordenamiento Ecológico del Territorio*. SEMANART. México. Recuperado de

<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/ordenamiento-ecologico-del-territorio>

Steiner, George A. (1996). *Planeación estratégica, lo que todo director debe saber*. México. Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.

Vallejo Zamudio, L. (2012). *Los retos del desarrollo sostenible. Boyacá, Colombia. Revista Apuntes de CENES*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4795/479548634001.pdf>