Unidad responsable. - Delegación Federal de la SEMARNAT en Durango.

Identificación del documento. - Versión publica de la Manifestación de Impacto Ambiental No. 10/MP-0750/01/17

Sección clasificada. – Páginas 1 y 2 de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Fundamento legal. – Fracción VII del artículo 69 de la LGTAIP, correspondiente a la información que permite identificar o hacer identificable a una persona física tales como: dirección; teléfono; correo electrónico; IFE; RFC; cédula profesional; firmas.

TITULAR DEL AREA.

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB

Fecha y número de acta de la sesión del Comité; Resolución 444/2017, en la sesión celebrada el 9 de octubre del 2017.

Ingeniería Hidráulica e Hidrológica de Durango S.A. de C.V.

Asunto: Se remite Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto: Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: Emisor, Lagunas de Oxidación a Ejecutarse en la Localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango, Dgo.

Durango, Dgo., a 27 de Enero de 2017.

L.A.E. RICARDO EDMUNDO KARAM VON BERTRAB
DELEGADO FEDERAL DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, DELEGACIÓN DE DURANGO

PRESENTE:

Por este conducto me dirijo a usted como Administrador Único, el ING. DAVID EDUARDO MARTÍNEZ ONTIVEROS de INGENIERÍA HIDRÁULICA E HIDROLÓGICA DE DURANGO S.A. DE C.V., con domicilio en la Ciudad de Victoria de Durango en: Calle Ramírez No. 328 interior 6, Zona Centro, C. P. 34000, Teléfono Móvil (618) 185 1046, e-mail: ihhdgo@hotmail.com, me permito remitir el documento de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular en original y cuatro discos compactos para el cambio de uso de suelo en terrenos forestal a infraestructura hidráulica con el fin de beneficiar al proyecto denominado: Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: Emisor, Lagunas de Oxidación a Ejecutarse en la Localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango, Dgo., en una superficie de **0.4094 ha**, con tipo de vegetación de Huizachal, cuya coordenada de ubicación es (X) 555956.84 (Y) 2634508.51.

Agradeciendo la atención que se sirva prestar al presente, le envió un cordial saludo.

ATENTAMENTE:
INGENIERÍA HIDRÁULICA E HIDROLÓGICA DE DURANGO S.A. DE C.V.

C. ING. DAVID EDUARDO MARTÍNEZ ONTIVEROS
ADMINISTRADOR ÚNICO

Hidrológica de Durango, S.A. de C.V.
Ramírez No. 328 Nte. Int. 6 Zona Centro C.P. 34000
Durango, Durango, México
Teléfonos: (618) 8-25-25-05
(618) 1-85-98-63
R.F.C. IHE130716LYA
A ___ de ________ de ____

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

(MODALIDAD PARTICULAR)

PROYECTO: "CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO: EMISOR, LAGUNAS DE OXIDACIÓN A EJECUTARSE EN LA LOCALIDAD DIECIOCHO DE MARZO, DEL MUNICIPIO DE DURANGO"

LOCALIDAD: DIECIOCHO DE MARZO

MUNICIPIO: DURANGO

PROMOVENTE: INGENIERÍA HIDRÁULICA E HIDROLÓGICA DE DURANGO S.A. DE C.V.

VICTORIA DE DURANGO, DURANGO A ENERO DE 2017

ÍNDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 1

I.1 PROYECTO 1
I.1.1 Nombre del proyecto 1
I.1.2 Ubicación del proyecto 1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 1
I.1.4 Presentación de la documentación legal 1
I.2 PROMOVENTE 1
I.2.1 Nombre o razón social 1
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente 1
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal 1
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 2
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
I.3.1 Nombre o razón social 2
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes 2
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 2
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 2

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 2
II.1.1 Naturaleza del proyecto 2
II.1.2 Selección del sitio 4
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización 6
II.1.4 Inversión requerida 6
II.1.5 Dimensiones del proyecto 7
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 7
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 8
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO 8
II.2.1 Programa General de Trabajo 11
II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete 12
II.2.2 Preparación del sitio 13
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 14
II.2.4 Etapa de construcción 15
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento 16
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto 16
II.2.7 Etapa de abandono del sitio 16
II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera 17
II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos 17

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO 17

III.1 NORMATIVIDAD FEDERAL 17
III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) 17
III.1.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 20
III.1.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 21
III.1.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE 22
III.1.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS 23
III.2 NORMATIVIDAD ESTATAL 25
III.2.1 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO 25
III.2.2 REGLAMENTO DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL 30
III.2.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA EL ESTADO DE DURANGO 34
III.2.4 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA EL MUNICIPIO DE DURANGO 35

III.2.5 AREAS NATURALES PROTEGIDAS ... *35*

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL ... **37**

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO ... 37
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL ... 37
IV.2.1 Aspectos abióticos ... *37*
IV.2.2 Aspectos bióticos ... *48*
IV.2.3 Paisaje ... *53*
IV.2.4 Medio socioeconómico ... *54*
a) Demografía ... *54*
b) Factores socioculturales ... *55*
IV.2.5 Diagnóstico ambiental ... *56*

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ... **57**

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES. ... 57
V.1.1 Indicadores de impacto ... *58*
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto ... *59*
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación ... *65*
V.1.3.1 Criterios ... 65
V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada ... 66

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ... **66**

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ... 66
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES ... 71

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS ... **72**

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO ... 72
VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL ... 72
Supervisión de las medidas de prevención y mitigación ... *72*
VII.3 CONCLUSIONES ... 73

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES ... **73**

VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN ... 73
VIII.1.1 Planos definitivos ... *73*
VIII.1.2 Fotografías ... *73*
VIII.1.3 Videos ... *73*
VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna ... *73*
VIII.2 OTROS ANEXOS ... 75
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS ... 75

IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES ... **77**

X. BIBLIOGRAFÍA ... **86**

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen II-1. Zona del proyecto ... 5
Imagen II-2. Localización de las estructuras de proyecto ... 6
Imagen II-3. Cronograma de actividades ... 11
Imagen II-4. Estudios de campo y gabinete del proyecto ... 13
Imagen III-1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas ... 37
Imagen IV-1. Climograma representativo de la estacione meteorológica 10076 Santiago Bayacora ... 39
Imagen IX-1 Clima ... 77

Imagen IX-2 Geología 78
Imagen IX-3 Provincia 79
Imagen IX-4 Topoforma 80
Imagen IX-5 Uso de suelo y vegetación 81
Imagen IX-6 Edafología 82
Imagen IX-7 Hidrografía 83
Imagen IX-8 Unidad de Gestión Ambiental 84

LISTA DE TABLAS

Tabla II-1 Volumen de material para terraplenes 14
Tabla III-1. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto 36
Tabla IV-1.Valores observados para la precipitación media anual (mm) 38
Tabla IV-2. Valores observados para la variable de Temperatura promedio anual (°C) 38
Tabla IV-3. Dirección del Viento 40
Tabla IV-4. Velocidad del viento registrado en la estación meteorológica “Valle Florido” 40
Tabla IV-5. Tipos de suelos presentes en el área del proyecto 40
Tabla IV-6. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en la superficie de CUSTF del proyecto 42
Tabla IV-7. Resultados de la estimación de la erosión eólica en la superficie de CUSTF del proyecto y área a reforestar 42
Tabla IV-8. Valores de K, en función del tipo y uso de suelo 45
Tabla IV-9. Concentrado del volumen de escurrimiento (m^3/año) 46
Tabla IV-10. Volumen de agua infiltrada en el área de CUSTF del proyecto y área a reforestar (m^3/año) 47
Tabla IV-11. Resultados obtenidos en el balance hídrico del área CUSTF del proyecto y área de reforestación 48
Tabla IV-12. Índice de diversidad de flora del proyecto 50
Tabla IV-13. Mamíferos presentes a nivel proyecto 51
Tabla IV-14. Aves presentes a nivel proyecto 52
Tabla IV-15. Herpetofauna presente a nivel proyecto 53
Tabla IV-16. Índice de diversidad de fauna del proyecto 53
Tabla V-1. Componentes Ambientales. 58
Tabla V-2. Importancia de los impactos 60
Tabla V-3. Matriz de valoración de impactos ambientales 62
Tabla VI-1. Costos para la recuperación de suelos en el área del proyecto 68
Tabla VI-2. Costo para la reforestación por hectárea 68
Tabla VI-3. Concentrado de actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el ecosistema árido y semiárido 69
Tabla VI-4. Seguimiento y evaluación 69

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 Proyecto

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

I.1.1 Nombre del proyecto

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

I.1.2 Ubicación del proyecto

La construcción del sistema de alcantarillado y saneamiento se llevará a cabo en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango, con coordenadas geográficas latitud 23°49'22" N, longitud 104°26'17" O, altitud 1950 msnm. Para llegar al sitio partiendo de la ciudad de Durango, se toma la carretera estatal No. 23 rumbo al Mezquital, donde dicha localidad se encuentra en el km 30.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

En este proyecto se tienen elementos de un sistema de alcantarillado tales como el colector y emisor y una planta de tratamiento a base de lagunas de estabilización construida con materiales pétreos producto de excavación en sitio, donde el proyecto (primera parte) tiene una duración de un año y el sistema de tratamiento tiene una vida útil de 20 años.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El terreno para la construcción del sistema de saneamiento fue cedido por acuerdo de la mayoría de los ejidatarios, en la asamblea ejidal que se lleva a cabo por representantes del ejido Dieciocho de Marzo, municipio de Durango, Dgo.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Ingeniería Hidráulica e Hidrológica de Durango S.A. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

RFC: IHE130716LVA

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

[redacted] Administrador Único.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

Calle Ramírez No. 328 interior 6, Zona Centro, Victoria de Durango, Dgo. C.P. 34000. Tel: (618)1851046. Correo oficial para recibir notificaciones: ihhdgo@hotmail.com

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Ing. José Carlos Monárrez González

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

RFC: MOGC780215LF5

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. José Carlos Monárrez González No. De Cédula profesional: [redacted] con registro RFC bajo el número [redacted] clave única de registro de población (CURP) número: [redacted] Correo email: [redacted]

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

El proyecto "Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango" es un proyecto que tiene como finalidad brindar un servicio eficiente, de calidad y seguro a los usuarios de la localidad Dieciocho de Marzo, municipio de Durango, que permita mejorar su calidad de vida, al proporcionar la infraestructura y procesos necesarios en una primera etapa, para recolectar las aguas residuales sanitarias de las viviendas de la comunidad, y conducirlas a un sitio de tratamiento adecuado que sea sustentable y amigable con en el medio ambiente. Debido a que el sitio de tratamiento se localiza en una zona árida, donde está proyectada la construcción de un sistema de saneamiento a base de lagunas de estabilización, será necesaria la elaboración de una MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (Modalidad Particular).

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El control de la contaminación del agua tiene por objeto la protección del medio acuático y el mantenimiento de la calidad del agua en los lagos, embalses, cursos de agua, estuarios y el mar. La calidad precisa o deseada a mantener en el agua depende de los usos que se vaya a hacer de la misma. Por consiguiente, la evaluación de la eficacia de las diversas medidas de control de la contaminación adoptada, exige disponer de las normas de calidad del agua de acuerdo con los diversos usos a que esta se destine como el abastecimiento de agua para usos públicos, industrial,

agrícola, recreativo y para la preservación de la vida piscícola y acuática en general. Las normas de calidad del agua y la información relacionada con estos y otros usos pueden encontrarse en la Comisión Nacional del Agua, en la Secretaría de Salubridad y Asistencia y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

El presente proyecto surge de la necesidad creciente al acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento en las zonas rurales, mediante los Programas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento y Tratamiento de Aguas Residuales a cargo de la Comisión Nacional del Agua, con lo cual se garantiza de manera articulada dicha política pública, toda vez que el programa responde al objetivo 3 del Programa Nacional Hídrico 2014-2018 (PNH) Fortalecer el abastecimiento de agua y el acceso a los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento.

El proyecto tiene como finalidad la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario donde previamente se realizaron estudios de topografía, demografía y socioeconómicos, utilizando datos para hacer un análisis y proyección de las estructuras necesarias para dar un servicio que tenga la capacidad suficiente, localización adecuada, seguridad, resistencia, facilidad de limpieza e inspección.

Un sistema de alcantarillado se inicia con un albañal el cual tiene la función de recolectar todas las aguas negras generadas en una edificación, y descargarlas en una red de atarjeas, que no es más que una serie de conductos que transportan el agua residual de forma segura y hermética hasta un cuerpo receptor, después de un previo tratamiento. En esta primera etapa se está considerando la construcción del emisor que conducirá el agua desde la localidad hasta la planta de tratamiento a base de lagunas de estabilización, donde se llevarán a cabo los procesos de estabilización (anaerobio, aerobio y facultativo) del agua para cumplir con las normas aplicables de acuerdo al uso o zona de vertido.

El proyecto se justifica debido a que contribuye a la minimización de los problemas como el deterioro ambiental, uno de los principales la contaminación del agua. Los procesos de tratamiento en las lagunas de estabilización aumentan la calidad del agua que se descarga en los ecosistemas, disminuyen los factores de riesgo en la salud humana.

Objetivo técnico:

- La construcción del proyecto (primera parte) permitirá recibir y conducir por gravedad las aguas residuales generadas en la localidad por las actividades domésticas hasta una zona de tratamiento adecuado y vertiéndolas a terreno natural, con una calidad en DBO Y DQO conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- 1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- El desnivel topográfico de la ubicación del sistema de tratamiento con respecto a la red de atarjeas permite construir las estructuras con una compensación en volumetría de cortes y terraplenes para la formación de los bordos que contengan las aguas a tratar.

Objetivo socioeconómico:

- Por la ubicación y servicios que ofrece, el proyecto será un factor significativo en la salud de la población y su acceso reduce la mortalidad y la morbilidad, especialmente en niños.

- Al contar con un sistema integral de estructuras que funcionan adecuada y eficientemente, los costos de mantenimiento y operación son mínimos para los usuarios.
- El sistema de alcantarillado y saneamiento es un servicio público en general que ayuda a mantener la sanidad ambiental de la comunidad.

Objetivo ambiental:

- El sitio seleccionado fue propuesto por la comunidad ejidal como el más apto, debido a su localización en una cota topográfica inferior con respecto a la comunidad. El lugar es un terreno de uso común el cual no tiene un uso específico, pues se está utilizando actualmente para el pastoreo del ganado, localizado al oeste de la zona de parcelas del ejido.
- La calidad del agua en el sitio del proyecto no sufrirá mayor alteración ya que por las dimensiones de este, la temporalidad de las obras y los buenos resultados en este tipo de tratamiento, por ser procesos físicos y bioquímicos, permitiendo mantener la condición natural de este elemento ambiental.

- Debido al tipo de flora y fauna y a la lejanía de los cuerpos de agua, no se encontraron poblaciones de especies animales establecidas en el sitio. La fauna ha emigrado a zonas con mejores condiciones de subsistencia, de tal forma que el proyecto no implica impactos importantes en este aspecto.

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio del tratamiento se realizaron estudios de topografía, técnico, socioeconómico y ambiental, buscando la mejor alternativa para la ubicación de las lagunas, siendo este un predio de uso común del terreno ejidal del Dieciocho de Marzo. Además esta superficie de terreno fue sugerido por los representantes del Comité del Agua Potable de la localidad ya que podría ser donado por acuerdo y autorización de los representantes del lugar.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los estudios preliminares, los criterios que se tomaron en consideración para la selección del sitio se describen a continuación:

a) Ambientales

- El sitio seleccionado fue propuesto por la comunidad ejidal como el más apto, debido a su localización en una cota topográfica inferior con respecto a la comunidad. El lugar es un terreno de uso común el cual no tiene un uso específico, pues se está utilizando actualmente para el pastoreo del ganado, localizado al oeste de la zona de parcelas del ejido.

- La calidad del agua en el sitio del proyecto no sufrirá mayor alteración ya que por las dimensiones de este, la temporalidad de las obras y los buenos resultados en este tipo de tratamiento, por ser procesos físicos y bioquímicos, permitiendo mantener la condición natural de este elemento ambiental.

- Debido al tipo de flora y fauna y a la lejanía de los cuerpos de agua, no se encontraron poblaciones de especies animales establecidas en el sitio. la fauna ha emigrado a zonas con mejores condiciones de subsistencia, de tal forma que el proyecto no implica impactos importantes en este aspecto.

Imagen II-1. Zona del proyecto

b) Socioeconómico

- Por la ubicación y servicios que ofrece, el proyecto será un factor significativo en la salud de la población y su acceso reduce la mortalidad y la morbilidad, especialmente en niños.

- Al contar con un sistema integral de estructuras que funcionan adecuada y eficientemente, los costos de mantenimiento y operación son mínimos para los usuarios.

- El sistema de alcantarillado y saneamiento es un servicio público en general que ayuda a mantener la sanidad ambiental de la comunidad.

c) Técnicos

- La construcción del proyecto (primera parte) permitirá recibir y conducir por gravedad las aguas residuales generadas en la localidad por las actividades domésticas hasta una zona de tratamiento adecuado y vertiéndolas a terreno natural, con una calidad en DBO Y DQO conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT- 1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

- El desnivel topográfico de la ubicación del sistema de tratamiento con respecto a la red de atarjeas permite construir las estructuras con una compensación en volumetría de cortes y terraplenes para la formación de los bordos que contengan las aguas a tratar.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El presente proyecto se encuentra ubicado dentro del Estado y municipio de Durango, dentro de la provincia fisiográfica III Sierra Madre Occidental, en la subprovincia 14 Sierras y Llanuras de Durango. La zona destinada para establecer dicho proyecto se estableció dentro del terreno ejidal Dieciocho de Marzo a 1929 msnm, dicho ejido se ubica al sureste de la ciudad de Victoria de Durango, capital del estado. Para acceder a dicha área se parte de la zona sur de la ciudad, específicamente por carretera 23 al Mezquital, dirigiéndose al sureste por la misma rúa durante 32 kilómetros pasando por las localidades de La Loma de Praxedis, Felipe Ángeles, Pino Suarez hasta llegar al poblado 18 de marzo, se toma el entronque hacia la derecha, tomando un camino de terracería de 1,050 metros hasta llegar al predio donde se instalará el proyecto, Imagen II-2.

Imagen II-2. Localización de las estructuras de proyecto

Las obras que involucra el proyecto sobre el cambio de uso de suelo se llevarán dentro del terreno donado por la localidad, el cual se afectará por un área de 4,418 m^2 destinada para la construcción de las estructuras y los accesos para mantenimiento y maniobras del sistema de saneamiento.

II.1.4 Inversión requerida

Para la construcción del proyecto (primera etapa) la inversión requerida asciende a un total de $ 2'021,521.65, en el cual no se consideran gastos de operación y mantenimiento.

Este proyecto no cuenta con un periodo de recuperación ya que los fondos provienen del Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas

Rurales a cargo de la Comisión Nacional del Agua, misma que lleva a cabo la ejecución del programa a nivel nacional en coordinación con los gobiernos estatales.

Los recursos fiscales para la ejecución de ese Programa se incorporan anualmente en el Presupuesto de Egresos de la Federación y su ejercicio está sujeto a Reglas de Operación, las cuales son emitidas por la Comisión Nacional del Agua y publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 3 de diciembre de 2014. A partir de 1999, el nombre de este Programa, para efecto de los contratos de préstamo que se han formalizado entre Este Programa ha contado con el apoyo financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través de tres préstamos otorgados al Gobierno Mexicano, a ambas partes, también se denomina Programa para la Sostenibilidad de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento en Comunidades Rurales (PROSSAPYS).

Los costos necesarios para aplicar las acciones de mitigación y remediación se describen en el capítulo VI del presente documento.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Área del proyecto

Tomando como base los archivos digitalizados de núcleos agrarios generados por el Registro Agrario Nacional, se establece una superficie total del ejido de 1,616.50 hectáreas de la cual se tiene propuesta un área para cambio de uso de suelo de 4,094 m2.

La superficie total del proyecto es de 4,418 m2 de acuerdo a los levantamientos topográficos de la zona. El polígono se trazó para delimitar la zona de construcción de un emisor, una laguna de oxidación y un vertedor. Por la naturaleza del proyecto no se requiere de la instalación o construcción de ninguna obra asociada, ni temporal, ni permanente.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

En el sitio seleccionado los usos del suelo y cuerpos de agua se presentan los siguientes:

Usos del suelo:

Con base en la carta de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación del INEGI con escala de 1:250,000 serie V se estableció una comunidad vegetal dentro del CUSTF del tipo pastizal natural con vegetación secundaria arbustiva y agricultura de temporal, Realizando una comparación con la información levantada en campo se observó que en 324 m2 del proyecto no se contaba con vegetación, debido a que se encuentra un camino de tres metros de ancho y 108 de largo, del resto (4,094 m2) del área destinada a la instalación del proyecto se concluyó que el tipo de vegetación presente dentro del polígono trazado para la construcción del proyecto es del tipo huizachal.

Uso de cuerpos de agua

Dentro de las cercanías al sitio seleccionado se encuentra ubicado un jagüey intermitente que almacena agua de temporal, la cual es usada para el abastecimiento de agua al ganado bovino, dado que los pobladores también desarrollan dentro de sus actividades económicas la ganadería además de la agricultura.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Para la construcción del proyecto no se requerirán servicios de apoyo, ni servicios adicionales a este. El proyecto en sí, es un servicio de saneamiento de aguas residuales domésticas generadas en la localidad Dieciocho de Marzo, donde la construcción de la infraestructura (primera etapa) estará a cargo del promovente, y la operación y mantenimiento del sistema de tratamiento después de la entrega de la obra estará a cargo del Organismo Operador del Municipio de Durango (AMD), estado de Durango.

II.2 Características particulares del proyecto

La planta de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas de estabilización, es una alternativa económica, viable, eficiente, poco mecanizada y de bajo costo de inversión y operación.

Una laguna de estabilización es, básicamente, una excavación en el suelo donde el agua residual se almacena para su tratamiento por medio de la actividad bacteriana con acciones simbióticas de las algas y otros organismos. Cuando el agua residual es descargada en una laguna de estabilización se realiza en forma espontánea un proceso de auto-purificación o estabilización natural, en el que tienen lugar fenómenos de tipo físico, químico y biológico. En esta simple descripción se establecen los aspectos fundamentales del proceso de tratamiento del agua que se lleva a cabo en las lagunas de estabilización:

Es un proceso natural de autodepuración.

La estabilización de materia orgánica se realiza mediante la acción simbiótica de bacterias, algas, y otros organismos superiores.

Se presentan, procesos físicos de remoción de materia suspendida.

Se efectúan cambios químicos en la calidad del agua que, entre otros aspectos, mantienen las condiciones adecuadas para que los organismos puedan realizar la estabilización, transformación, y remoción de contaminantes orgánicos biodegradables y, en algunos casos, nutrientes.

Se establecen cadenas tróficas y redes de competencia que permiten la eliminación de gran cantidad de microorganismos patógenos que se encuentran presentes en las aguas, residuales. Por lo tanto, las lagunas de estabilización se consideran y se pueden proyectarse como un método de tratamiento de la materia orgánica y de remoción de los patógenos presentes en el agua residual.

• Descripción del proceso de tratamiento que recibirá el agua.

La estabilización de la materia orgánica se realiza ya sea mediante microorganismos que la metabolizan en presencia de oxigeno (aerobios), o bien, por microorganismos fermentativos que lo hacen en ausencia de oxigeno (anaerobios). En este sentido se distinguen los siguientes tres tipos de lagunas:

1. Aerobias. Donde la estabilización de la materia orgánica soluble y la conversión de los nutrientes se realiza en presencia de oxígeno disuelto, el cual se suministra en forma natural o artificial. Son depósitos de poca profundidad donde los microorganismos se encuentran en suspensión y prevalecen condiciones aerobias. El oxígeno es suministrado en forma natural por la aeración de la

superficie artificial o por la fotosíntesis de las algas. La población biológica comprende bacterias y algas principalmente protozoarios y rotíferos, en menor medida. Las bacterias que realizan la conversión de la materia orgánica en las lagunas pertenecen a los géneros *Pseudomonas, Zoogloea, Achromobacter, Flavobacteria, Nocardia, Mycobacteria, Nitrosomonas* y *Nitrobacter*. Lm algas constituyen la mejor fuente de oxígeno, para mantener las condiciones aerobias y los protozoarios y rotíferos ayudan a mejorar la calidad del efluente al alimentarse de las bacterias. El oxígeno liberado por las algas es utilizado por las bacterias en la degradación de la materia orgánica. El dióxido de carbono y los nutrientes liberados por las bacterias es a su vez, utilizado por las algas para la fotosíntesis. Esta relación simbiótica constituye el componente, fundamental del proceso.

2. Anaerobias. La depuración se realiza en ausencia de oxigeno libre (condiciones anóxicas) y/o combinado (anaerobia). Las lagunas anaerobias son profundas y mantienen condiciones anóxicas y anaerobias en todo el espesor de la misma. Esto es parcialmente cierto ya que en un pequeño estrato superficial se encuentra oxígeno disuelto (menos de 50 cm) dependiendo de la acción del viento, la temperatura y la carga orgánica. En general, la zona superior tiene una influencia insignificante en la dinámica microbiana del medio acuático. Con el tiempo se forman natas por arriba del agua residual lo cual evita la presencia de las algas debido a la ausencia de luz solar e impide la difusión de oxigeno del aire.

Normalmente, el efluente de estas lagunas es descargado a otra unidad para complementar el proceso de tratamiento y oxigenar el efluente. La estabilización de la materia orgánica se realiza mediante un proceso combinado de sedimentación y de conversión biológica de los desechos orgánicos en gases (CH_4, CO_2 y H_2S), líquidos orgánicos y nuevas células.

En las lagunas anaerobias, la degradación se realiza a través de las bacterias formadoras de ácidos orgánicos y de bacterias metanogénicas. Las primeras, convierten los compuestos orgánicos complejos en moléculas sencillas. Estos productos de degradación ácida son sustrato para las bacterias metanogénicas, que convierten el material a metano y dióxido de carbono.

3. Facultativas. La estabilización de la materia orgánica se lleva a cabo tanto en condiciones aerobias como anaerobias. Las primeras se mantienen en el estrato superior de la laguna, mientras que en el inferior se realiza la degradación anaerobia en ausencia de oxígeno. Una laguna facultativa se caracteriza por presentar tres zonas bien definidas. La zona superficial, donde las bacterias y algas coexisten simbióticamente como en las lagunas aerobias. La zona del fondo, de carácter anaerobio, donde los sólidos se acumulan y son descompuestos, fermentativamente. Y por último una zona intermedia, parcialmente aerobia y parcialmente anaerobia, donde la descomposición de la materia orgánica se realiza mediante bacterias aerobias, anaerobias y facultativas. La materia orgánica soluble y coloidal es oxidada por organismos aerobios y facultativos utilizando el oxígeno producido por las algas que crecen abundantemente en la parte superior de la laguna. El dióxido de carbono producido sirve de fuente de carbono para las algas. Los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de la laguna donde se forma un estrato de lodo anaerobio. La descomposición anaerobia de la materia orgánica que se realiza en el fondo de la laguna resulta en una producción de compuestos orgánicos disueltos y gases tales como el dióxido de carbono, (CO_2), el sulfuro de hidrógeno (H_2S) y el metano (CH_4), que son oxidados por las bacterias aerobias, o bien, liberados a la atmósfera. La comunidad biológica del estrato superior de las lagunas facultativas, es similar a, la descrita para las aerobias e incluyen algas.

• Capacidad de diseño de la planta. El gasto de diseño de las lagunas de estabilización es de 0.27 lps, para una población de proyecto de 316 habitantes.

• Origen de las aguas recibidas. La aportación de las aguas residuales al sistema de tratamiento es de origen doméstico.

• Características esperadas, tratamiento y disposición final de los residuos generados (lodos, salmuera). Las aguas residuales pueden contener contaminantes básicos (grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales) y parámetros (demanda bioquímica de oxígeno nitrógeno total, fósforo total, temperatura y pH) que se presentan en las descargas, que serán removidos o estabilizados mediante el tratamiento a base de lagunas de estabilización (procesos anaerobios, aerobios y facultativos). Dentro del proceso de tratamiento los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de las lagunas donde se forma un estrato de lodo anaerobio.

• Calidad esperada del agua después del tratamiento. Las características del agua residual doméstica esperadas en el efluente, se determinaron por medio del cálculo utilizando el Método de Marais, en base a los volúmenes a tratar, a la carga de DBO_5, a la temperatura media del mes más frío y del mes más cálido. Se espera una remoción de coliformes fecales hasta de 0.44/día, una concentración de coliformes en el efluente de hasta 118.85 NMP/100 ml (dentro de los límites 1000-2000 NMP/100 ml). Se espera una remoción de DBO_5 en la estación más fría del 41%, una remoción de DBO_5 en la estación más cálida de 72%. La concentración de DBO_5 en el efluente en la estación más fría Ce_1=35.68 mg/l (Se encuentra por debajo de los límites máximos permisibles de 150 mg/l para uso en riego agrícola que marca la norma NOM-001-ECOL-1996) y una concentración del DBO_5 del efluente en la estación más cálida Ce_2 =15.12 mg/l.

• Destino final del efluente tratado y sitios de descarga o destino de la misma. El efluente se descargará en el margen derecho de un arroyo tributario que desemboca en un cuerpo de agua tipo intermitente que tiene su salida de escurrimiento al arroyo La Vaca.

• Actividades aguas abajo de los puntos donde se llevará a cabo la descarga. No se identificaron actividades que utilicen el agua del cauce este arroyo en los poblados aledaños.

• Características esperadas de los lodos de la planta de tratamiento. Dentro del proceso de tratamiento los sólidos presentes en el agua residual tienden a sedimentarse y acumularse en el fondo de las lagunas donde se forma un estrato de lodo anaerobio. En este tipo de tratamiento no se extraen los lodos generados en el proceso de tratamiento.

• Alternativas de reúso. La calidad del agua residual en el efluente cumplirá con los límites máximos permisibles que marca la NOM-001-SEMARNAT-1996, para que se pueda utilizar como agua de reúso para riego de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas.

• Volúmenes estimados de agua tratada y descargada. El gasto de diseño del proceso de tratamiento a base de lagunas de estabilización es de 0.27 lps, que nos arroja un volumen anual de 8,514.72 m^3 para un periodo de proyecto de 10 años.

• Capacidad máxima de tratamiento. La capacidad para un periodo de proyecto para 10 años se estima de 0.27 lps.

• Control de olores. Si el oxígeno no está presente en las capas superiores de la laguna se liberan gases mal olientes, debido a esto se requiere una zona libre de obstáculos donde el viento circule y realice la acción de mezclado y aireación para que no se produzcan olores. El viento interviene en el proceso de autodepuración en las lagunas al provocar una mezcla y generar corrientes verticales del agua. Así, el oxígeno disuelto presente en la superficie es llevado a las capas más profundas. También la dispersión del agua residual y de los microorganismos en toda la laguna ocurre por el mismo efecto. El viento ayuda al movimiento de las algas, principalmente de aquellas que son consideradas como grandes productoras de oxígeno, como son las algas verdes del género *Chlorella*.

II.2.1 Programa General de Trabajo

Dentro del cronograma de actividades se presentan todas aquellas acciones que se estarán realizando y el tiempo programado para su elaboración, esto permitirá optimizar los recursos, mejorar rendimientos y estimar el avance de las obras, y a partir de esto se establece la logística en cuanto de materiales, equipos y recursos económicos. La muestra el cronograma de actividades programadas para la realización del proyecto.

No.	CONCEPTOS	AÑOS	1				2				3				4				5				20				1
		TRIMESTRE																					AÑOS				
																							5	10	15	20	21
1	Trámite de Estudio Técnico Justificativo ante SEMARNAT		■	■	■	■																					
2	Trámite del Manifiesto de Impacto Ambiental ante SEMARNAT		■	■	■	■																					
3	Rescate de Flora						■	■	■	■																	
4	Rescate y ahuyentamiento de fauna						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
5	Deslinde y trazo						■	■																			
6	Apertura de accesos						■	■																			
7	Remoción de la vegetación (Desmonte)						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
8	Despalme						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
9	Nivelación topográfica																			■	■	■					
10	Emisor																			■	■	■					
11	Cortes y Terraplenes																			■	■	■					
12	Canal de entrada y desarenador																			■	■	■					
13	Medidor Parshall																			■	■	■					
14	Caja de entrada, cambio y caja de salida																			■	■	■					
15	Construcción e instalación de tuberúa de conexión																			■	■	■					
16	Limpieza de rejillas																						■	■	■	■	
17	Desazolve del desarenador																						■	■	■	■	
18	Obras de restauración de suelo														■	■											
19	Reforestación															■	■	■	■	■							
20	Retiro de malezas de los bordes y taludes																						■	■	■	■	
21	Clausura de la entrada de agua residual a las lagunas																										■
22	Secado de lodos para utilización como abonos en áreas de cultivo																										■

Imagen II-3. Cronograma de actividades

II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete

Imagen II-4. Estudios de campo y gabinete del proyecto

II.2.2 Preparación del sitio

Entendiendo a la "preparación del sitio" como las obras y actividades previas a la etapa de construcción, se indica lo siguiente:

El deslinde y el trazo se realizan mediante procedimientos de topografía. El deslinde tiene como objetivo determinar la poligonal del predio donde se realizarán las actividades para la ejecución del proyecto. El trazo identifica los puntos de control sobre el terreno para ubicar las estructuras proyectadas, mediante la colocación de estacas y/o banderas.

Apertura de accesos. Se contempla la realización de una brecha de acceso, ubicada en el límite Noroeste del predio y representa la afectación de una franja de terreno que comunique al sitio de trabajo, en un área de 1,500 m^2 aproximadamente.

Rescate de flora y fauna. Se reubicarán los individuos pertenecientes a los grupos de cactáceas, para su integración en las áreas adyacentes de la construcción. La fauna que sea detectada será trasladada a los límites del predio y terrenos vecinos. El período considerado para esta actividad es de cuatro semanas, previo y durante la realización del desmonte y despalme del polígono de construcción.

Desmonte y despalme, son actividades de remoción de la cubierta vegetal y la capa superficial de suelo – que puede variar entre los 10 y 20 cm – las que se llevarán a cabo en su mayor parte, mediante la utilización de maquinaria pesada (retroexcavadora y buldócer). El desmonte y despalme involucran acciones como la tala de árboles y arbustos ubicados en la zona de construcción, enseguida se retira la maleza, hierbas y los residuos de la tala. Es necesario quitar los troncones de los árboles cuando no se desprenden del suelo al tirar el árbol. Por último deberá realizarse una limpieza general del predio para asegurarse de que fue removida toda la cubierta vegetal y raíces, y disponer los residuos donde indique la supervisión del proyecto. El período de tiempo estimado para esta actividad es de 2 semanas para la realización del proyecto

La nivelación topográfica se realiza para la obtención de los niveles adecuados, necesarios para la construcción de las estructuras y bordos de las lagunas de estabilización definidas en proyecto.

Cortes y terraplenes. Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en

derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por la Supervisión.

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por la Supervisión. Los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes.
Los volúmenes de material para conformar los terraplenes serán extraídos de las áreas de corte del mismo terreno. Se consideran los siguientes volúmenes:

Tabla II-1 Volumen de material para terraplenes

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Desmonte, desenraice, desyerbe y limpia de terreno para propósitos de construcción en vegetación tipo……montes de regiones áridas o semiáridas	ha	0.30
Excavación con uso de equipo neumático para zanjas, en material "c" en seco y extracción de rezaga a mano, incluye afloje amacice o limpieza de plantilla y taludes, remoción, traspaleos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería en zona "b".....excavación de 0.00 a 2.00 metros de profundidad	m^2	673.82
Despalme de material no apto para cimentación y/o desplante de terraplenes y en bancos de préstamo……desperdiciando el material, con acarreo a 40 metros.	m^3	600.00
Carga a camión de material producto de excavación	m^3	780.00
Limpieza y trazo en el área de trabajo	m^2	3000.00
Excavación en corte para construcción de lagunas……en cualquier material excepto roca desperdiciando el material.	m^3	1000.00
Terraplenes y revestimientos……terraplén compactado al 85% proctor con material producto de excavación	m^3	662.00
Afine de taludes para la correcta formación de cajones de las lagunas. con material producto de la excavación y/o banco	m^3	846.36
Acarreo primer km de materiales pétreos arena, grava, mat. producto de excavación en camión de volteo, descarga a volteo de camino……plano revestido y lomerío suave pavimentado	m^3	780.00

Para la realización de los cortes y terraplenes se utilizará el equipo adecuado para obtener la geometría señalada en el proyecto.

El retiro de material excedente se realizará con el apoyo de camiones de volteo, para confinar tierra, rocas y hojarasca en escombreras autorizadas por la Supervisión del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto “Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango”, contempla las siguientes obras provisionales, que serán ubicadas en el interior de los límites del polígono:

Área para sanitarios de tipo letrina móvil.

El mantenimiento de las instalaciones sanitarias (tipo letrina móvil) estará a cargo de la compañía contratada.

II.2.4 Etapa de construcción

En la etapa de construcción se consideran las siguientes actividades:

a) Nivelación topográfica. La nivelación es el conjunto de operaciones por medio de las cuales se determina la elevación de uno o más puntos respecto a una superficie horizontal dada o plano de referencia. El objetivo primordial es poder referir una serie de puntos con respecto a una superficie, para obtener y marcar los desniveles entre dichos puntos.

b) Construcción de lagunas de estabilización. Realización de las excavaciones necesarias para la conformación de los terraplenes que darán forma a los bordos de material producto de excavación, considerando los espacios necesarios para la construcción de la caja de entrada, cajas de cambio y caja de salida. La construcción de un terraplén comprende operaciones que van encaminadas a conseguir las características estructurales y de resistencia para cada capa, de acuerdo a especificaciones señaladas en el proyecto. Básicamente la construcción del terraplén propiamente dicho, comprende las operaciones cíclicas de extendido de la capa de material en el suelo, humectación del material a la humedad óptima Proctor indicada en el proyecto y compactación de la capa con el equipo adecuado.

c) Construcción de canal de entrada y desarenador. Definidos los niveles o elevaciones y establecida la tubería de llegada del emisor, se procede a la edificación de los muros a base de concreto reforzado de acero, para la conformación del canal de entrada de aguas residuales, que dará paso a un desarenador cuya función es sedimentar las partículas de grava y arena que contenga el agua.

d) Medidor Parshall. El medidor Parshall es una estructura hidráulica que permite medir la cantidad de agua que pasa por una sección de un canal. El medidor consta de tres partes fundamentales que son la entrada, formada por dos paredes verticales simétricas y convergentes, y de una plantilla horizontal, la garganta que está formada por paredes verticales y paralelas con la plantilla inclinada hacia abajo, por último la salida que está formada también por dos paredes verticales pero divergentes y la plantilla ligeramente inclinada hacia arriba. La arista formada por la unión de las plantillas de la entrada y de la garganta se llama cresta del medidor y a su longitud, o sea, la distancia entre las paredes de la garganta se le llama tamaño del medidor.

e) Caja de entrada, cajas de cambio y caja de salida. La construcción de las cajas de entrada, de cambio y salida puede ser iniciada al finalizar la compactación de los bordos de las lagunas y formados los taludes que marca el proyecto. El procedimiento a realizar consiste en la nivelación del área de desplante; se coloca la cimbra necesaria para los muros, se arma el refuerzo de acero, se realiza el colado de concreto.

f) Construcción e instalación de tubería de conexión. La tubería tiene como función comunicar la caja de entrada y cajas de cambio con la laguna posterior en el tren de tratamiento, permitiendo que el agua fluya a través de las mismas, de acuerdo a los tiempos previamente establecidos en el diseño. La tubería de interconexión es de material de PVC S-25 de 20 cm de diámetro. Además se construye una protección mediante una capa de concreto de 7 cm de espesor sobre el talud de la laguna; esta capa evita la erosión de los taludes de la laguna.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta estará a cargo del Organismo Operador del Municipio de Durango Aguas del Municipio de Durango y contempla las siguientes actividades:

- Mantener limpias las estructuras de entrada, interconexión y salida.
- Mantener en las lagunas facultativas primarias un color vede intenso brillante, el cual indica el pH y el oxígeno disuelto alto.
- Mantener libre de vegetación la superficie del agua.
- Mantener adecuadamente podados los taludes para prevenir problemas de insectos y erosión.
- Mantener un efluente con concentraciones mínimas de DBO y sólidos suspendidos.

Las labores típicas de operación y mantenimiento incluyen:

- Mantener limpia la rejilla en todo momento, remover el material retenido, desaguarlo y enterrarlo diariamente. Es recomendable medir el volumen diario de material dispuesto.
- Mantener controlada la vegetación de los diques impidiendo su crecimiento más allá del nivel del triturado o grava de protección contra la erosión
- Remover toda la vegetación emergente en el talud interior de las lagunas
- Inspeccionar y prevenir cualquier dalo en diques, cerca o unidades de entrada, interconexión y salida.
- Retiro de arenas del desarenador cada semana.
- Clausura de la entrada de agua residual a las lagunas, mediante el desvío a un sitio nuevo de tratamiento.
- Una vez que se dejen de usar las lagunas de estabilización el agua se evaporará hasta secarse, por lo que después de 1 año a partir de la clausura se podrá disponer de los lodos como abono para el cultivo de forrajes para el consumo del ganado.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se consideran obras asociadas al proyecto, ya que para realizar las actividades del proyecto solo se requieren herramientas y maquinaria que se recogerá diariamente del sitio de la obra a la bodega de la compañía constructora.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Esta estará a cargo del Organismo Operador del Municipio de Durango Aguas del Municipio de Durango y se contemplan las acciones enlistadas abajo.

- Clausura de la entrada de agua residual a las lagunas, mediante el desvío a un sitio nuevo de tratamiento.
- Una vez que se dejen de usar las lagunas de estabilización el agua se evaporará hasta secarse, por lo que después de 1 año a partir de la clausura se podrá disponer de los lodos como abono para el cultivo de forrajes para el consumo del ganado.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En la construcción del proyecto (primera etapa) se tienen contemplado:

Residuos sólidos:

a) Se generarán residuos sólidos del proceso constructivo como el cartón proveniente de los bultos de cemento y mortero, necesarios para la elaboración del concreto; padecería de varillas, alambre y clavos, que se confinarán temporalmente para su posterior confinamiento en los centros de acopio autorizados por la Supervisión.

Emisiones a la atmósfera:

a) Las emanadas por los procesos de combustión de la maquinaria pesada a utilizar, dentro de los parámetros normales de uso, como factor decisivo para la contratación de la misma.

b) Polvos producidos por el traslado de los vehículos y el movimiento de tierra en el sitio de trabajo, evento que será temporal y que se minimizará en la medida en que se necesite y se utilice agua para humedecer el material.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La localidad Dieciocho de Marzo del municipio de Durango cuenta con una superficie de terreno acondicionada para disponer los residuos sólidos generados derivados de los procesos de construcción (escombro).

En la etapa de preparación de sitio y construcción se contratará el servicio de empresa local para la instalación de sanitarios portátiles tipo letrina, cuyos residuos serán manejados por la misma.

No se contempla el almacenamiento temporal o permanente de combustibles para el funcionamiento de la maquinaria a utilizar, en este sentido, el contratista o propietario de dicha maquinaria será el encargado de abastecerle diesel o gasolina y lubricantes.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

III.1 NORMATIVIDAD FEDERAL

III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

CAPITULO I. Normas Preliminares

ARTÍCULO 1o.- 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, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, 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 concertación entre autoridades, entre éstas 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.

ARTÍCULO 3o.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:
I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados;
XX.- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza;

XXI.- Manifestación del impacto ambiental: 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 evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo;
ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación:
X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

XI. La regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia.

CAPÍTULO IV. Instrumentos de la Política Ambiental

Sección V. Evaluación del Impacto Ambiental

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carboductos y poliductos;
VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

ARTÍCULO 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

III.1.2 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO II. DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

A) HIDRÁULICAS:

VI. Plantas para el tratamiento de aguas residuales que descarguen líquidos o lodos en cuerpos receptores que constituyan bienes nacionales, excepto aquellas en las que se reúnan las siguientes características:

Descarguen líquidos hasta un máximo de 100 litros por segundo, incluyendo las obras de descarga en la zona federal;

En su tratamiento no realicen actividades consideradas altamente riesgosas, y

No le resulte aplicable algún otro supuesto del artículo 28 de la Ley;

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;

II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas, y

III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.

CAPÍTULO III. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9o.- Los promovente deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.

Artículo 10.- Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular.

Artículo 14.- Cuando la realización de una obra o actividad que requiera sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental involucre, además, el cambio de uso del suelo de áreas forestales y en selvas y zonas áridas, los promoventes podrán presentar una sola manifestación de impacto ambiental que incluya la información relativa a ambos proyectos.

III.1.3 LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

CAPITULO I. Del Objeto y Aplicación de la Ley

ARTICULO 1. La presente Ley es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTICULO 2. Son objetivos generales de esta Ley:

I. Contribuir al desarrollo social, económico, ecológico y ambiental del país, mediante el manejo integral sustentable de los recursos forestales, así como de las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo previsto en otros ordenamientos;

CAPITULO I. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

ARTICULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean

más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondiente, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

III.1.4 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE

CAPÍTULO SEGUNDO. Del Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales

Artículo 120. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I. Nombre, denominación o razón social y domicilio del solicitante;

II. Lugar y fecha;

III. Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV. Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar.

Junto con la solicitud deberá presentarse el estudio técnico justificativo, así como copia simple de la identificación oficial del solicitante y original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo. Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea en la que conste el acuerdo de cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, así como copia simple para su cotejo.

El derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo, con motivo de las Actividades del Sector Hidrocarburos en terrenos forestales, se podrá acreditar con la documentación que establezcan las disposiciones aplicables en las materias de dicho sector.

La Secretaría, por conducto de la Agencia, resolverá las solicitudes de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la realización de cualquiera de las Actividades del Sector Hidrocarburos, en los términos previstos en el presente capítulo.

Artículo 121. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia el artículo 117 de la Ley, deberán contener la información siguiente:

I. Usos que se pretendan dar al terreno;

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados;

III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio;

IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

VII. Vegetación que deba respetarse o establecerse para proteger las tierras frágiles;

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo;

IX. Servicios ambientales que pudieran ponerse en riesgo por el cambio de uso del suelo propuesto;

X. Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo;

XI. Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución;

XII. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías;

XIII. Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo;

XIV. Estimación del costo de las actividades de restauración con motivo del cambio de uso del suelo, y

XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

III.1.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal

NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.-Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

NOM-060-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.

NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

III.2 NORMATIVIDAD ESTATAL

III.2.1 LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO

CAPÍTULO I. NORMAS PRELIMINARES

Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria del Artículo 26 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Durango, en concordancia con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en los términos que establece el Artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Sus disposiciones son de orden público e interés social con aplicación en el territorio del Estado de Durango, y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

I. Asegurar el derecho que toda persona tiene a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;

II. La concurrencia del Estado y los Municipios en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente;

III. La preservación y restauración ecológica y el mejoramiento del ambiente en las zonas y bienes de jurisdicción Estatal y Municipal, respectivamente;

IV. Aplicar los principios de política ambiental y los instrumentos para lograr el ordenamiento ecológico estatal y regional;

V. La coordinación entre diversas dependencias gubernamentales federales, estatales y municipales, así como la participación corresponsable de la sociedad en general, en las materias que regula este ordenamiento;

VI. El establecimiento de medidas que aseguren el cumplimiento y aplicación de esta ley, sus reglamentos y demás disposiciones que de ellos se deriven;

VII. Suscribir, convenios o acuerdos de coordinación con la Federación a través de la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente para aplicar sanciones administrativas y penales que de ellos se deriven;

ARTÍCULO 5.- Corresponde al Gobierno del Estado de Durango, por conducto de la Secretaría:

IX. La evaluación de impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren reservadas a la Federación por medio de acciones y servicios a que se refiere el artículo 17 de esta Ley;

XXXII. Clausurar y suspender las obras o actividades y en su caso, solicitar la revocación y cancelación de las licencias de construcción y uso de suelo cuando se violenten los criterios y disposiciones de esta Ley y su Reglamento;

Artículo 6.- Corresponde a los Municipios, por conducto de su Ayuntamiento, con la participación del Gobierno del Estado y dentro de sus respectivas circunscripciones territoriales:

VII. Realizar la evaluación del impacto ambiental de obras o actividades dentro de su territorio y que sean de su competencia;

VIII. La regulación del aprovechamiento sustentable y la prevención y control de la contaminación de las aguas de jurisdicción municipal, así como las aguas federales que tengan asignadas;

IX. Autorizar la descarga de aguas residuales en los sistemas de drenaje y alcantarillado, de los centros de población y vigilar el estricto cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en la materia;

X. Implementar y operar sistemas de tratamiento de aguas residuales;

CAPÍTULO IV. INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Artículo 14.- Para incentivar el cumplimiento a lo establecido en esta Ley en materia de política ambiental, el Gobierno del Estado constituirá instrumentos económicos, para:

I. Motivar a las personas que se dedican a la industria, comercio o prestación de servicios, para que sus intereses sean compatibles con los criterios de sustentabilidad y de protección ambiental;

III. Reconocer e incentivar a quien realice acciones a favor del medio ambiente y de la sustentabilidad en el aprovechamiento de los recursos naturales;

IV. Procurar que quienes dañen al ambiente asuman los costos de indemnización y reparación correspondientes;

V. Promover la política ambiental que incluya el aprovechamiento del recurso natural como factor social para superar la pobreza; y

VI. Conjugar todos los instrumentos de política ambiental con el fin de salvaguardar la integridad y el equilibrio de los ecosistemas, así como la salud y el bienestar de la población.

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 17.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento mediante el cual la Secretaría o el Municipio que corresponda, establecen la autorización previa a la construcción, modificación o ampliación de obras públicas o privadas; así como cualquier actividad que pueda ocasionar impacto ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables. El reglamento en esta materia, determinará las obras o actividades que requieren la autorización previa de impacto ambiental.

Artículo 18.- Las obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia estatal, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves, deberán ser evaluadas previamente con relación al impacto ambiental a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Los criterios para calificar las obras y acciones a que se refiere el artículo anterior, serán alguno o algunos de los siguientes:

I. Por su localización;

II. Por la naturaleza de sus actividades;

III. Por la incompatibilidad con otras actividades;

IV. Por la cantidad y calidad de los recursos naturales que se afecten; y

V. En general, porque su realización deteriore o pueda deteriorar el ambiente.

Artículo 20.- La Secretaría y los Ayuntamientos, previo estudio de la evaluación de impacto y de riesgo ambiental, resolverán lo conducente en el ámbito de sus respectivas competencias y cuando así proceda, podrán conceder la autorización simple o condicionada. Se concederá a los interesados el derecho de reserva de información, que de hacerse público pudiera afectar derechos de propiedad industrial, intelectual o intereses lícitos de naturaleza mercantil. La evaluación de impacto ambiental procederá de acuerdo a la autorización del uso de suelo de construcciones, fraccionamientos y otros más que establezcan y se determinen por parte de las leyes estatales y aquellas disposiciones que se deriven, y se podrán establecer sistemas de autorregulación y auditorías ambientales que correspondan también a la competencia estatal y municipal.

El trámite para la autorización de la evaluación de impacto ambiental se deberá de llevar acabo conforme a lo que establece el reglamento de la propia Ley en materia de Impacto Ambiental.

Artículo 21.- Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades de carácter público o privado que requieran de prórrogas en las evaluaciones de Impacto Ambiental deberán ajustarse a lo que establece el Reglamento de la Ley Estatal, en materia de Impacto Ambiental.

Artículo 22.- Las personas físicas y morales que comiencen a realizar obras o inicien actividades de carácter público o privado sin la respectiva evaluación de impacto ambiental serán acreedoras a la sanción o sanciones correspondientes.

Artículo 23.- La Secretaría emitirá preferentemente en formato electromagnético, los correspondientes a la manifestación de impacto ambiental, informe preventivo, estudio de riesgo ambiental, de igual manera la Secretaría autorizará las prórrogas de las respectivas autorizaciones.

TÍTULO QUINTO. DE LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

CAPÍTULO VII. DE LOS PRESTADORES DE SERVICIO

Artículo 103.- De conformidad con la presente Ley las personas físicas o morales que presten servicios en materia ambiental en general, y en materia de impacto y riesgo ambiental, así como los laboratorios ambientales, deberán de estar inscritas en un Registro Estatal de Prestadores de Servicio en materia ambiental, que estará a cargo de la Secretaría. Aquellos prestadores que carezcan de dicha inscripción, o no hayan solicitado a la Secretaría la actualización de su registro, en los términos que establece el Reglamento de la presente Ley, no podrán prestar sus servicios de gestoría, tramitación o intermediación de ninguna de las materias que establece la presente Ley y los ordenamientos e instrumentos que de ella se deriven.

Los Prestadores que incumplan lo dispuesto en el presente artículo serán sancionados en los términos que establece la presente Ley.

Artículo 104.- Los Prestadores de Servicios en materia ambiental en general y de impacto y riesgo ambiental, serán responsables ante la Secretaría, de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad, que en ellos se incorporarán las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la

información y las medidas de prevención y mitigación más efectivas respecto de las obras y actividades que evalúen.

Así mismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados directamente por los interesados, en este caso la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quien lo suscriba.

Artículo 106.- Los Prestadores de Servicios en materia ambiental general y en materia de impacto y riesgo ambiental son responsables de la calidad y veracidad de la información, así como del nivel profesional de los estudios que elaboren; y deberán recomendar a los promoventes sobre la adecuada realización de las medidas de mitigación y compensación derivadas de los estudios.

Artículo 107.- La Secretaría podrá convenir programas de evaluación o capacitación de Prestadores de Servicios en materia ambiental en coordinación con los colegios, asociaciones de profesionales e instituciones de investigación y de educación superior correspondiente.

Artículo 108.- La Secretaría establecerá los lineamientos y procedimientos para incorporar al registro señalado en el presente capítulo, a los laboratorios ambientales de análisis de contaminantes en el aire, agua, suelo, subsuelo, materiales o residuos, atendiendo las acreditaciones, certificaciones o reconocimientos que hayan obtenido dichos laboratorios.

TÍTULO SÉPTIMO. DEL CONTROL, SEGURIDAD Y SANCIONES

CAPÍTULO IV. DE LAS SANCIONES

Artículo 134.- Las violaciones a los preceptos de esta Ley, sus reglamentos y las disposiciones que de ella se deriven, serán sancionados administrativamente por la Secretaría y los Ayuntamientos, en el ámbito de sus atribuciones, sin perjuicio de lo que otros ordenamientos aplicables establezcan, con una o más de las siguientes sanciones:

I. Amonestación con apercibimiento;

II. Multa por el equivalente de veinte a veinte mil días de salario mínimo general vigente en el Estado de Durango en el momento de la realización de la infracción o ilícito;

III. Clausura temporal o definitiva, parcial o total cuando:

El infractor no hubiere cumplido en los plazos y condiciones impuestos por la autoridad, con las medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad.

En casos de reincidencia cuando las violaciones a la Ley generen efectos negativos al ambiente; y

Cuando se trate de desobediencia reiterada, por tres ocasiones, en incumplimiento de alguna o algunas medidas correctivas o de urgente aplicación impuestas por la autoridad competente.

IV. El decomiso de los instrumentos, ejemplares, productos o subproductos directamente relacionados con infracciones relativas a recursos naturales, especies de flora y fauna silvestre o recursos genéticos, conforme a lo previsto en la presente Ley;

V. Demolición de construcciones;

VI. La suspensión o revocación de las concesiones, licencias, permisos o autorizaciones correspondientes;

VII. La reparación del daño ecológico;

VIII. La remediación; y

IX. El arresto hasta por treinta y seis horas.

Para imponer una sanción, la Secretaría deberá notificar previamente al infractor del inicio del procedimiento, a fin de que este dentro de los cinco días hábiles siguientes exponga lo que a su derecho convenga y en su caso, aporte las pruebas que considere conveniente

Artículo 135.- Cuando la gravedad de la infracción lo amerite, la Secretaría y los Ayuntamientos, en su ámbito de competencia, promoverán lo conducente ante las autoridades competentes a efecto de que se proceda a la revocación o cancelación de la concesión, permiso, licencia, y en general, de toda autorización otorgada para operar, funcionar, prestar servicios o aprovechar los recursos naturales.

Artículo 140.- Se considerarán conductas violatorias a la presente ley, las siguientes:

I. Incumplir los límites permitidos de emisiones para fuentes móviles o fijas señalados en los reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales;

II. Rebasar los límites máximos permitidos de emisiones contaminantes en fuentes fijas o impedir la verificación de sus emisiones;

III. Incumplir las medidas de tratamiento y reúso de aguas tratadas;

IV. Rebasar los límites máximos permitidos en materia de aguas residuales, no realizar muestreos y análisis periódicos de éstas, no proporcionar la información correspondiente o impedir la verificación de las medidas dictadas por la autoridad correspondiente;

V. Incumplir con las condiciones particulares de descarga de aguas residuales establecidas por la Secretaría;

VI. Descargar aguas residuales contaminantes a los cuerpos de agua o a los sistemas de drenaje y alcantarillado, sin cumplir los criterios y Normas Oficiales Mexicanas y Normas ambientales Estatales y no instalar plantas o sistemas de tratamiento;

VII. Descargar aguas residuales de origen industrial que rebasen los límites permitidos en el sistema de drenaje y alcantarillado;

VIII. Rebasar los límites permitidos y criterios aplicables de ruido, vibraciones, olores perjudiciales, energía térmica y lumínica, vapores, gases o contaminantes visuales establecidos en la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;

IX. Prestar servicios en materia ambiental, sin estar inscrito en el Registro correspondiente, o sin contar con la actualización de su inscripción, expedida por la Secretaría;

X. Proporcionar información falsa o incorrecta en los estudios o manifestaciones de impacto o riesgo ambiental y que induzca a la autoridad competente a emitir con error o incorrecta apreciación la evaluación correspondiente;

XI. Realizar obras o actividades que causen o pudieran causar impacto ambiental negativo, sin dictamen de impacto ambiental correspondiente, o bien en contravención de los términos y condiciones establecidos en la autorización o resolutivo derivado del dictamen de impacto ambiental presentado, no contar con las evaluaciones de impacto ambiental correspondientes;

XII. Incumplir con los programas ecológicos y de protección al ambiente;

XIII. Realizar obras o actividades que signifiquen riesgos al ambiente que pongan en peligro la salud de la población, o que destruyan áreas naturales protegidas, de acuerdo a los criterios establecidos por esta Ley y otros ordenamientos aplicables;

XIV. Desatender la solicitud de información a personas físicas o morales que formulen, en el ejercicio de sus atribuciones, la Secretaría o el Municipio sin causa justificada y motivada;

XV. Impedir al personal autorizado el acceso al lugar o lugares sujetos a inspección ambiental, en los términos previstos en la presente Ley y su Reglamento; y,

XVI. Las demás conductas contrarias a las disposiciones de esta Ley.

III.2.2 REGLAMENTO DE LA LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL SUSTENTABLE PARA EL ESTADO DE DURANGO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL

CAPITULO I. DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- Las disposiciones de este Reglamento son de observancia General, orden público e interés social y su aplicación se circunscribe al ámbito territorial del Estado de Durango y tiene por objeto reglamentar la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango en materia de evaluación del Impacto Ambiental para la preservación, conservación, remediación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el ámbito de las facultades que le concede la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, las Leyes Federales, Estatales y los Reglamentos, que de ellos se derivan.

Artículo 3.- Para los efectos del presente reglamento se entiende por:

I. Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hace posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

II. Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación;

III. Civa: Coordinación de Inspección y Vigilancia Ambiental, perteneciente a la Secretaría de Recursos Naturales y Medio Ambiente;

IX. Evaluación de Impacto Ambiental: Es el procedimiento mediante el cual la Secretaría o el Municipio que corresponda, establecen la autorización previa a la construcción, modificación o

ampliación de obras públicas o privadas; así como cualquier actividad que pueda ocasionar impacto ambiental o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables.

X. Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente;

XI. Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación;

XII. Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales;

XIII. Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente;

XV. Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental;

XVII. Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

XVIII. Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

XIX. Medidas de seguridad: Son las que tienen por objeto el evitar que se siga causando un daño ambiental, así como prevenir un riesgo inminente de desequilibrio ecológico o casos de contaminación con repercusiones peligrosas para los ecosistemas y se imponen en cualquier momento por la autoridad ordenadora;

XXI. Promovente: Persona física o personas jurídicas colectivas que someten a evaluación de Secretaría los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental o los estudios de riesgo ambiental;

CAPITULO IV. DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Artículo 9.- Los promoventes tienen la obligación de presentar ante la Secretaría un estudio de impacto ambiental, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.

La información que contenga el estudio de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

Artículo 10.- Los Estudios de Impacto Ambiental deberán presentarse en alguna de las siguientes modalidades:

I. Informe preventivo;

II. Manifestación de Impacto Ambiental;

III. Estudio de Riesgo;

IV. Estudio de Evaluación de Daños Ambientales.

Artículo 12.- Los Estudios de Impacto Ambiental en la modalidad de Manifiesto de Impacto Ambiental, se presentarán cuando se trate de la realización de obras y actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos al rebasar los límites y condiciones señalados en las disposiciones aplicables, y que además dentro de la operación del proyecto se genere un proceso de productos.

Artículo 14.- En los casos de que las obras o actividades que se encuentren previstas en los supuestos del artículo 6 de éste Reglamento, hayan iniciado actividades sin haberse sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, la Secretaría podrá solicitar un estudio de evaluación de daños ambientales posterior a una visita de inspección con el propósito de regularizar sus actividades.

De conformidad con el artículo anterior, el estudio de evaluación de daños ambientales, se formularán (sic) conforme a los instructivos que para ese efecto expida la Secretaria y deberán contener la información que se encuentra en las guías.

Artículo 15.- El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando lo siguiente:

I. El estudio de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, en original, copia y formato digital, para consulta pública si es que el documento se entregara en la oficina Laguna y si es en las oficinas centrales en el municipio de Durango solo se entregará en original y copia digital;

II. Constancia del pago de derechos correspondientes (original y copia para cotejo).

Artículo 16.- El promovente deberá pagar previamente los derechos conforme a la

Ley de Hacienda del Estado de Durango, presentando recibo de pago y mostrando original para su cotejo, para poder realizar los trámites correspondientes señalados en la Ley y en el presente Reglamento.

Artículo 18.- La Secretaría, en un plazo no mayor a diez días hábiles contados a partir de que reciba la solicitud y sus anexos, integrará el expediente; en ese lapso, procederá a la revisión de los documentos para determinar si su contenido se ajusta a las disposiciones de la Ley, del presente reglamento y a las normas oficiales mexicanas aplicables.

Artículo 19.- En los casos en que el estudio de impacto ambiental en cualquiera de las modalidades, presente insuficiencias que impidan la evaluación del proyecto, la Secretaría podrá solicitar al promovente, por dos únicas ocasiones dentro de los diez días hábiles siguientes a la integración del expediente, aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la misma en cuyo caso, se suspenderá el término de sesenta días naturales a que se refiere el Artículo 38 de este Reglamento. El promovente tendrá un término de veinte días hábiles para dar contestación a dicha solicitud.

Artículo 20.- Las autoridades competentes de los Municipios, presentarán a la Secretaría los proyectos de desarrollo urbano de centros de población en los que no se prevea cambios de uso del suelo y la realización de obras o actividades contempladas en el artículo 6 de este reglamento, para que ésta lleve a cabo la evaluación del impacto ambiental del conjunto de dichas obras o actividades y emita la resolución que corresponda.

Artículo 21.- La Secretaría podrá solicitar, dentro del procedimiento de evaluación, si lo considera necesario, la opinión técnica de alguna dependencia o entidad de la Administración Pública Federal, Estatal o Municipal, cuando por el tipo de obra o actividad así se requiera.

Así mismo, podrá consultar a grupos de expertos cuando por la complejidad o especialidad de las circunstancias de ejecución y desarrollo se estime que sus opiniones pueden proveer de mejores elementos para la formulación de la resolución correspondiente; en este caso, notificará al promovente los propósitos de la consulta y le remitirá una copia de las opiniones recibidas para que éste, durante el procedimiento, manifieste lo que a su derecho convenga.

Artículo 22.- Cuando se trate de obras o actividades incluidas en los criterios considerados en el artículo 20 de la Ley que deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental de conformidad con este reglamento, la Secretaría podrá notificar a los gobiernos municipales dentro de los diez días hábiles siguientes a la integración del expediente, que ha recibido el estudio de impacto ambiental respectivo, con el fin de que éstos, dentro del procedimiento de evaluación hagan las manifestaciones que consideren oportunas.

La autorización que expida la Secretaría, no obligará en forma alguna a las autoridades locales para expedir las autorizaciones que les correspondan en el ámbito de sus respectivas competencias.

Artículo 24.- Durante el proceso de evaluación, la Secretaría realizará visitas de verificación al sitio donde se desarrollara el proyecto, con la finalidad de corroborar la veracidad de la información asentada en los estudios de impacto ambiental. Si la información no coincide con la presentada, se procederá de acuerdo con el artículo 21 del presente reglamento.

Artículo 25.- Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría en un plazo no mayor a diez días hábiles a partir de la fecha de recibido el expediente en la Secretaría, con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de veinte días hábiles, proceda a:

I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o

II. Requerir la presentación de un nuevo estudio de impacto ambiental en la modalidad que corresponda, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

En cualquiera de los dos casos anteriores, el promovente tendrá un plazo mínimo de quince días hábiles para dar contestación a las solicitudes que haga la Secretaría.

Artículo 26.- Si el promovente requiere una prórroga para dar contestación a la Secretaría debido a las modificaciones del proyecto durante la evaluación, tendrá que hacer una solicitud por escrito explicando las causas por las que solicita la prórroga.

Artículo 27.- Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental tendrá como máximo un plazo de quince días hábiles a partir de expedida la autorización.

Deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a quince días hábiles, determinará:

I. Si es necesaria la presentación de un nuevo estudio de impacto ambiental en la modalidad que corresponda;

II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o

III. Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata.

III.2.3 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA EL ESTADO DE DURANGO

En el estado de Durango se cuenta con el Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico cuyo decreto fue publicado en el Periódico Oficial del Estado con fecha 21 de diciembre de 2008, dentro del cual en su artículo 5 se establece que todas las obras y actividades realizadas dentro del área que compete este ordenamiento, además del otorgamiento de los permisos de uso de suelo o construcción así como las constancias de zonificación, estarán sujetas a lo dispuesto por la legislación aplicable en el ámbito de su respectiva competencia.

Dentro del mismo ordenamiento se establece en su artículo 6 que El programa estatal de Ordenamiento Ecológico servirá como referencia a los ordenamientos ecológicos territoriales regionales y municipales del estado.

En la Actualización del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (2016) en su mapa de modelo de ordenamiento ecológico **el área de estudio** se considera como C/ AT AR, es decir que corresponde a una política de conservación de áreas con aptitud para la agricultura de riego, agricultura de temporal y explotación pecuaria bovina. El identificador numérico único de la UGA es: **253**, el nombre de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) es: **Meseta con cañadas 5.**

Asignación de Políticas Ambientales

Las políticas ambientales indican la orientación de los objetivos y de la estrategia ecológica asignada a cada UGA.

• Conservación: Se promueve el uso y consumo de recursos renovables de forma sustentable.

El criterio para la asignación de las políticas ambientales en cada la UGA de conservación es:

UGA con uso óptimo no causante de cambios de uso de suelo

Estrategia ecológica

Usos a promover: Explotación Pecuaria Avícola; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Candelilla; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Orégano; Aprovechamiento Forestal No Maderable de Lechuguilla Lineamiento ambiental: Se mantiene el desarrollo de actividades de aprovechamiento forestal no maderable sustentable, manteniendo la cubierta de vegetación natural descrita en la UGA.

III.2.4 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO PARA EL MUNICIPIO DE DURANGO

Dentro del ordenamiento ecológico del municipio de Durango el proyecto abarca la UGA:

No. 100

Nombre: Tomás Urbina

Política: Aprovechamiento

Lineamientos:

1. Disminuir los conflictos ambientales producidos por el uso intensivo del suelo y los recursos naturales con base en una planeación detallada del uso del territorio dado por el Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

Criterios:

AGUA 22 Todas las aguas residuales deberán ser tratadas antes de ser vertidas en los ríos o usadas para riego agrícola o urbano

AGUA 24 Incrementar y mantener la infraestructura de agua potable, drenaje sanitario y de tratamiento de aguas residuales a nivel doméstico en las comunidades rurales.

III.2.5 AREAS NATURALES PROTEGIDAS

Dentro de la legislación ambiental se encuentran contenidos los instrumentos de política ecológica como las Áreas Naturales Protegidas (ANP) cuyo fin es el de preservar los ambientes naturales representativos de las distintas regiones biogeográficas, para mantener el equilibrio y la continuidad de los procesos biológicos que se desarrollan dentro de ellas. De igual manera buscan asegurar la diversidad genética de las especies silvestres de la cual dependen los ecosistemas para su equilibrio.

Un Área Natural Protegida surge a partir de un decreto presidencial y se define como porciones del territorio nacional, terrestre o marino, donde la nación ejerce una soberanía y cuyo fin es la conservación de la biodiversidad representativa de los distintos ecosistemas para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos, donde sus componentes bióticos y abióticos no han sido esencialmente modificados. Las actividades que se pueden realizar dentro de ellas son dictadas por la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, su reglamento, programa de manejo y los programas de manejo ecológico. De acuerdo a la ley las ANP presentan un estatus en el cual se sustenta un régimen especial de protección, conservación, restauración y desarrollo, con base en las categorías que establece la ley. Con base en el artículo 46 de la LEGEEPA el cual se establece: “Se consideran áreas naturales protegidas, las reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales áreas de protección de recursos naturales,

áreas de protección de flora y fauna, santuarios, parques y reservas estatales, zonas de conservación ecológica municipales y áreas destinadas voluntariamente para la conservación". Dentro del estado de Durango se han decretado tres Áreas Naturales Protegidas, dichas áreas son administradas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Realizando un análisis de la zona, en el cual se realizarán las obras de construcción del sistema de alcantarillado y su laguna de oxidación, se observó que el proyecto NO se sitúa ni atraviesa por ninguna 'Área Natural Protegida, en base a esto se puede concluir que no existe razón para restringir el desarrollo del proyecto o que se tengan que realizar actividades extraordinarias que permitan vincularlo con los preceptos establecidos dentro las áreas de interés especial. La siguiente tabla muestra las distancias aproximadas del proyecto a las Áreas Naturales Protegidas que se encuentran dentro del estado.

En base al cuadro se observa que la ANP más cercana es la Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego, ubicada a una distancia de 2.3 kilómetros de donde establecerá el proyecto, es por ello que el desarrollo del proyecto **NO** conllevará alteraciones ni modificaciones a ninguna Área Natural Protegida

Tabla III-1. Áreas Naturales Protegidas cercanas al sitio del proyecto

Clave	Nombre	Categoría	Ubicación	Superficie dentro de la entidad (ha)	Distancia al proyecto (km)
048	Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 043	Área de Protección de los Recursos Naturales, Zona Protectora Forestal	Aguascalientes, Nayarit, Durango, Zacatecas y Jalisco	2,307,137.15	2.3
058	La Michilia	Zona de Protección Forestal y Reserva de la Biosfera	Durango (Súchil y Mezquital)	9,422	37.6
059	Mapimí	Reserva de la Biosfera	Durango, (Tlahualilo, Mapimí) Chihuahua (Jiménez) y Coahuila (Sierra Mojada	220,365	273.65

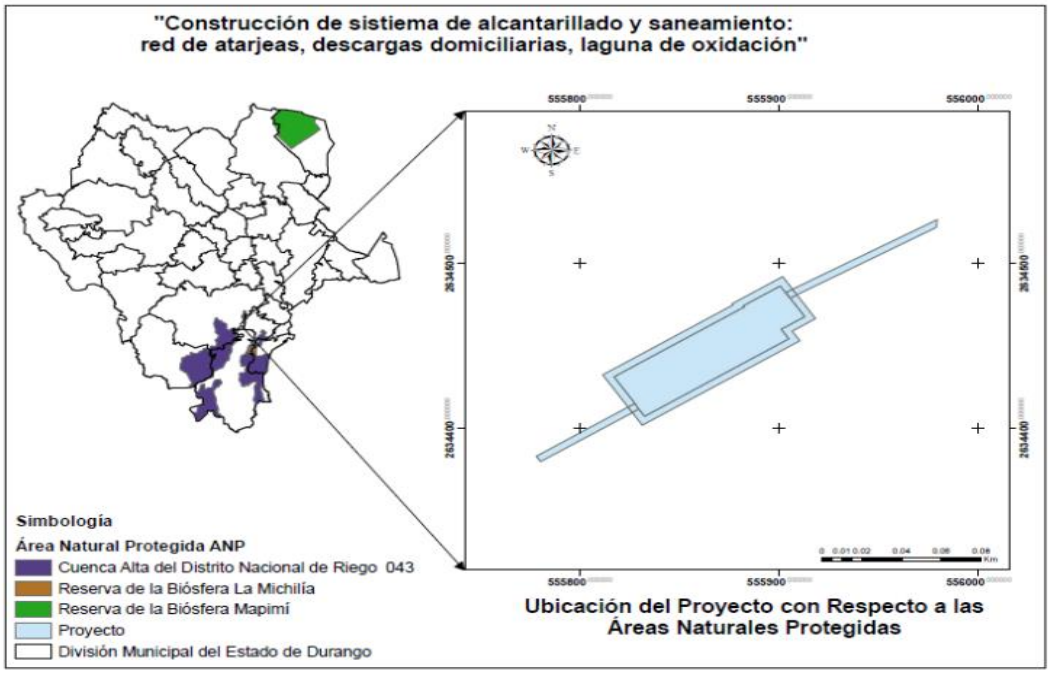

Imagen III-1. Ubicación del proyecto con respecto a las Áreas Naturales Protegidas

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1 Delimitación del área de estudio

Tomando como base los archivos digitalizados de núcleos agrarios generados por el Registro Agrario Nacional, se establece una superficie total de 1,616.50 hectáreas de la cual se tiene propuesta un área para cambio de uso de suelo de 4,094 m^2.

La superficie total del proyecto es de 4,418 m^2 de acuerdo a los levantamientos topográficos de la zona. El polígono se trazó para delimitar la zona de construcción de un emisor, una laguna de oxidación y un vertedor.

Realizando una comparación con la información levantada en campo se observó que en 324 m^2 del proyecto no se contaba con vegetación, debido a que se encuentra un camino de tres metros de ancho y 108 m de largo, del resto (4,094 m^2) del área destinada a la instalación del proyecto se concluyó que el tipo de vegetación presente dentro del polígono trazado para la construcción del proyecto es del tipo huizachal.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

Tipos de climas presentes en el área del proyecto

Según la clasificación climática de Köppen adaptada para México por García (1964) y revisada y complementada por INEGI (1980), en el área del proyecto el grupo de clima que existe es el seco, donde está representado en el 100 % de la superficie por el clima semiseco templado (BS1kw(w)).

Tabla. IV-1 Clave climática y tipo de clima presente en el área del proyecto

Clave	Tipo de Clima	Descripción	Sup. (Ha)	%
BS1kw(w)	Semiseco templado	Clima semiseco, templado con verano cálido, la temperatura media anual es entre 12° y 18°C, la del mes más frío entre -3° y 18°C y la del mes más cálido mayor a 18°C; régimen de lluvias de verano, la lluvia invernal respecto a la anual es menor al 5%.	0.4418	100.00
Total			**0.4418**	**100.00**

Precipitación

De acuerdo a los polígonos de Thiessen generados en la MHF, el proyecto se encuentra inmerso en el área de influencia de la estación meteorológica 10076 Santiago Bayacora, por lo que los datos de precipitación se obtuvieron de esta estación meteorológica, estos datos fueron registrados durante el periodo de 1951-2010, donde se puede observar que la precipitación máxima promedio se tuvo en el mes de Agosto con 142.40 mm, con un promedio anual de 580.9 mm, como se indican en la siguiente tabla:

Tabla IV-1.Valores observados para la precipitación media anual (mm)

Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
26.50	9.20	4.20	2.40	14.20	70.00	136.30	142.40	109.20	34.70	14.10	17.70	580.90

Temperatura

Al igual que para la precipitación el procedimiento que se empleó para determinar la temperatura del área del proyecto fue a través del método del polígono de Thiessen, utilizando los registros de la estación meteorológica 10076 Santiago Bayacora cuya área de influencia cubre la superficie del proyecto.

Los datos de las estaciones meteorológicas que se utilizaron para la variable climática temperatura fueron registrados durante el periodo de 1981-2010 bajo la supervisión de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA, 2017) y son los siguientes

Tabla IV-2. Valores observados para la variable de Temperatura promedio anual (°C)

Meses	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual
Temperatura Máxima	22.90	25.00	27.80	30.80	33.40	33.20	30.10	29.40	28.60	28.00	26.30	22.90	28.20
Temperatura Media	13.10	14.50	17.00	20.10	22.90	24.20	22.60	22.00	21.20	19.10	16.30	13.40	18.87
Temperatura Mínima	3.20	4.00	6.20	9.30	12.50	15.20	15.00	14.70	13.80	10.30	6.30	4.00	9.50

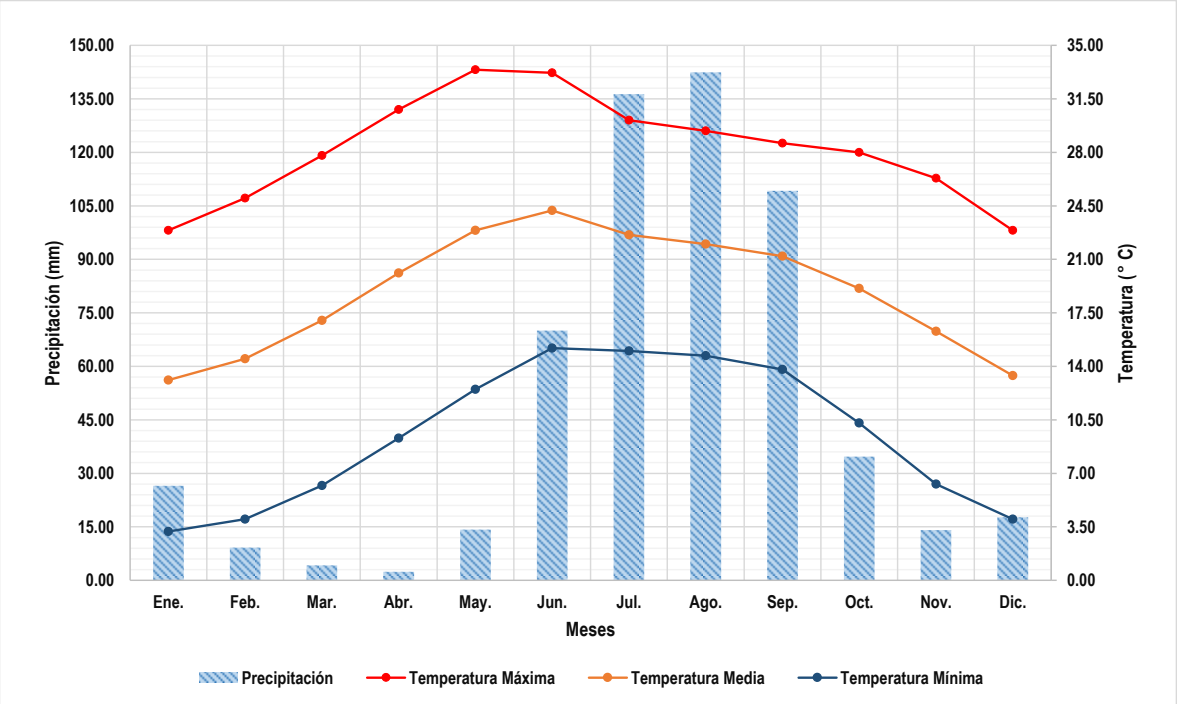

Imagen IV-1. Climograma representativo de la estacione meteorológica 10076 Santiago Bayacora

Como se puede apreciar en la Imagen IV-1 las precipitaciones más altas se tiene en los meses de Julio, Agosto y Septiembre con un máximo de 142.40 mm. El mes de Abril es el más seco con una precipitación promedio de 2.40 mm.

Vientos Dominantes (Dirección y Velocidad)

Dirección del Viento

Los vientos se diferencian según la dirección de donde proceden. Normalmente, estos, llevan el nombre del sector geográfico concreto desde donde sopla o bien se le da un nombre propio.

Debido a que no se cuenta con datos registrados de la dirección del viento en la estación meteorológica 10076 Santiago Bayacora ni en las otras estaciones meteorológicas consultadas que se ocuparon para formar los polígonos de Thiessen en la MHF las cuales se encuentran bajo el cargo de la CONAGUA y que fueron utilizadas para conocer las variables de temperatura y precipitación en la MHF y área del proyecto, por lo que se consideró la dirección de los vientos registrados en la estación meteorológica Valle Florido ubicada en el municipio de Durango ya que es la más cercana al área del proyecto considerando que los registros son los más aptos para la zona.

Esta estación se encuentra a una distancia del proyecto de 2.83 kilómetros aproximadamente y se ubica entre las coordenadas 23° 50´43.02" de latitud norte y 104° 27´31.74" de longitud oeste, dicha estación se encuentra bajo la administración del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Estado de Durango (INIFAP).

Los datos que a continuación se presentan fueron registrados durante el periodo de Mayo de 2006 hasta Diciembre de 2016.

Tabla IV-3. Dirección del Viento

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio anual
2006	ND	ND	ND	ND	322.14(NO)	325.53(NO)	229.39(SO)	295.82(NO)	244.85(SO)	208.94(SO)	165.79(S)	99.04(E)	236.20(SO)*
2007	28.11(NE)	353.65(N)	67.53(E)	201.29(S)	8.19(N)	271.39(O)	266.13(O)	235.01(SO)	290.82(O)	176.38(S)	313.05(NO)	297.06(NO)	282.22(O)*
2008	330.50(NO)	61.38(NE)	237.42(SO)	172.74(S)	1.39(N)	218.01(SO)	302.58(NO)	128.08(SE)	221.81(SO)	191.44(S)	280.30(O)	282.62(O)	250.75(O)*
2009	326.32(NO)	247.68(O)	296.25(NO)	353.18(N)	343.65(N)	277.53(O)	309.86(NO)	294.12(NO)	309.89(NO)	208.35(SO)	25.01(NE)	282.88(O)	300.99(NO)*
2010	198.35(S)	127.33(SE)	170.13(S)	253.15(O)	244.15(SO)	324.94(NO)	234.86(SO)	58.41(NE)	229.70(SO)	186.46(S)	333.75(NO)	296.16(NO)	236.80(SO)*
2011	227.78(SO)	353.31(N)	26.54(NE)	11.60(N)	277.95(O)	338.58(N)	103.58(E)	215.94(SO)	60.45(NE)	47.03(NE)	266.53(O)	259.45(O)	324.99(NO)*
2012	290.99(O)	320.16(NO)	319.03(NO)	14.40(N)	170.72(S)	197.05(S)	205.50(SO)	298.86(NO)	213.75(SO)	236.14(SO)	271.03(O)	23.50(NE)	254.48(O)*
2013	48.16(NE)	131.98(SE)	356.46(N)	204.01(SO)	7.97(N)	111.23(E)	195.61(S)	219.98(SO)	258.25(O)	184.66(S)	229.22(SO)	238.51(SO)	213.68(SO)*
2014	192.54(S)	136.75(SE)	348.41(N)	149.56(SE)	87.19(E)	222.39(SO)	296.35(NO)	236.82(SO)	271.25(O)	267.03(O)	185.79(S)	246.45(SO)	232.41(SO)*
2015	356.78(N)	307.81(NO)	81.39(E)	180.47(S)	197.28(S)	252.11(O)	274.10(O)	263.43(O)	309.19(NO)	89.33(E)	253.12(O)	199.11(S)	261.05(O)*
2016	191.87(S)	80.93(E)	338.25(N)	221.33(SO)	291.68(O)	190.73(S)	57.24(NE)	137.37(SE)	263.95(O)	314.19(NO)	208.01(SO)	339.47(N)	262.23(O)*
Promedio mensual	219.14(SO)	212.10 (SO)	224.14(SO)	176.17(S)	177.48(S)	248.14(O)	225.02(SO)	216.71(SO)	243.08(SO)	191.81(S)	230.15(SO)	233.11(SO)	259.62(O)

Como se puede observar en la tabla anterior la dirección promedio de los vientos es hacia el Oeste.

Velocidad del Viento

De acuerdo con los datos climatológicos de la estación meteorológica Valle Florido, la magnitud de la velocidad del viento, en promedio anual, para el periodo 2006-2016, es de 4.45 km/hr y la mayor velocidad se ha registrado es en el mes de Abril con 6.30 km/hr.

Tabla IV-4. Velocidad del viento registrado en la estación meteorológica "Valle Florido"

Año/Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Agos.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Promedio anual
2006	S/D	S/D	S/D	S/D	5.83	5.90	4.89	3.66	2.80	2.38	2.24	3.61	3.91
2007	4.63	4.78	4.77	5.74	5.14	4.64	4.60	4.66	3.34	3.18	3.87	4.16	4.46
2008	4.55	5.51	7.07	6.42	7.33	6.92	4.62	3.28	3.28	2.70	2.73	3.85	4.86
2009	3.56	4.58	5.34	7.06	5.83	5.44	5.39	4.71	2.99	3.35	3.03	4.71	4.67
2010	4.39	5.45	5.95	7.01	6.25	5.65	4.74	3.66	3.09	2.76	3.49	3.14	4.63
2011	4.18	5.99	4.90	6.27	6.28	6.47	5.75	4.75	3.13	2.33	3.91	4.44	4.87
2012	3.68	5.26	5.73	5.64	6.21	6.51	5.02	4.58	3.08	2.31	2.31	2.26	4.38
2013	2.92	6.19	5.06	6.61	6.46	6.23	4.36	3.91	3.47	2.23	3.12	4.18	4.56
2014	3.45	4.24	5.91	6.17	5.74	5.57	4.51	3.66	2.85	2.46	3.26	3.10	4.24
2015	3.92	3.88	5.39	6.16	6.07	4.44	4.15	4.15	3.03	3.37	3.00	4.35	4.33
2016	3.82	3.54	5.58	5.96	5.65	5.90	4.51	3.19	2.86	2.03	2.66	3.44	4.10
Promedio mensual	**3.91**	**4.94**	**5.57**	**6.30**	**6.07**	**5.79**	**4.78**	**4.02**	**3.08**	**2.65**	**3.06**	**3.75**	**4.45**

Tipos de Edafología Presentes en el Área del Proyecto

De acuerdo a la clasificación FAO-UNESCO adaptada para México por la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (DETENAL), los suelos presentes en el área del proyecto en base a la carta edafológica serie II F1302 El Salto Escala 1:250,000 del INEGI (2008) se mencionan a continuación.

Tabla IV-5. Tipos de suelos presentes en el área del proyecto

Clave WRB	Grupo 1	Calif. S. G1	Calif. P. G1	Grupo 2	Calif. S. G2	Calif. P. G2	Grupo 3	Calif. S. G3	Calif. P. G3	Clase Tex.	Frudica	Sup. (ha)	(%)
PHphap+KSlv/3	PH	ph	ap	KS	NO	lv	NO	NO	NO	3	NO	0.4418	100.00
Total												**0.4418**	**100.00**

Textura del suelo: Valor que se refiere a la proporción relativa a los diferentes tamaños individuales de partículas minerales del suelo menores a 2 mm de diámetro.

1.- Gruesa; 2.- Media; 3.- Fina

De acuerdo con la carta de Edafología F1302 Serie II Escala 1:250,000 el 100% de suelo existente en el área del proyecto es de textura fina (arcilloso).

Limitante física superficial: características del suelo definido de acuerdo con la presencia y abundancia de grava, piedra o capas fuertemente cementadas, en más del 30 % del área, que impiden o limitan el uso agrícola del suelo. Se presentan a profundidades variables, siempre menores a 100 cm.

Dominio de valores:

- Pedregosa (R)
- Gravosa (r).

Grupos de suelos:

- PHAEOZEM (PH): Suelo que presenta una capa superficial de color oscuro (horizonte Mólico) y una saturación con bases del 50% o mayor y una matriz libre de carbonato de calcio por lo menos hasta una profundidad de 100 cm o hasta el límite con una capa contrastante (roca, cementación). Los Phaeozems acomodan suelos de pastizales relativamente húmedos y regiones forestales en clima moderadamente continental. Los Phaeozems son muy parecidos a Chernozems y Kastanozems pero están más intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen horizonte superficial oscuro, rico en humus que, en comparación con Chernozems y Kastanozems, son menos ricos en bases. Los Phaeozems pueden o no tener carbonatos secundarios pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo.
- KASTAÑOZEM (KS): Suelo que presenta una capa superficial de color muy oscuro (horizonte Mólico) y concentraciones hasta límite con el estrato rocoso.

Calificadores de grupos de suelos:

- Páquico (ph): Que tiene un horizonte mólico o úmbrico de 50 cm o más de espesor.
- Lúvico (lv): que tiene un horizonte árgico que tiene una CIC (por NH4OAc 1 M) de 24 cmolc kg-1 arcilla o más en todo su espesor o hasta una profundidad de 50 cm debajo de su límite superior, lo que esté a menor profundidad, ya sea comienza dentro de 100 cm de la superficie del suelo o dentro de 200 cm de la superficie del suelo si el horizonte árgico tiene por encima textura de arenoso franco o más gruesa en todo su espesor, y que tiene una saturación con bases (por NH4OAc 1 M) de 50 por ciento o más en la mayor parte entre 50 and 100 cm de la superficie del suelo. El horizonte árgico (del latín argilla, arcilla blanca) es un horizonte subsuperficial que tiene claramente mayor contenido de arcilla que el horizonte suprayacente
- Abrúptico (ap): Tiene un cambio textural abrupto dentro de los 100 cm de la superficie del suelo.

En base a los cálculos de la erosión hídrica y eólica que se obtuvieron mediante el método la ecuación universal de pérdida de suelo y el índice de erosión laminar eólica propuesto por el instituto nacional de ecología (1998) en el área del cambio de uso de suelo se presentan los siguientes resultados:

Tabla IV-6. Resultados de la estimación de la erosión hídrica en la superficie de CUSTF del proyecto

Factor	SIN CUSTF	CON CUSTF
R	1,554.5186	1,554.5186
K	0.0120	0.0140
LS	0.0429	0.0429
C	0.6500	1.0000
Erosión Actual por hectárea (RKLSC) ton/ha/año	0.5202	
Erosión Actual total (ton/año)	**0.2130**	
Erosión Potencial por hectárea (RKLS) ton/ha/año		0.9336
Erosión Potencial Total (ton/año)		**0.3822**

Tabla IV-7. Resultados de la estimación de la erosión eólica en la superficie de CUSTF del proyecto y área a reforestar

Parámetros	Superficie CUSTF		Superficie a reforestar	
	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica Potencial	Erosión Eólica Actual	Erosión Eólica con reforestación
PECRE	94.2259	94.2259	94.2259	94.2259
IAVE	88.6482	88.6482	88.6482	88.6482
CATEX	1.85	1.85	1.85	1.85
CAUSO	0.65	1.00	1.00	0.65
Erosión ton/ha/año	**106.5995**	**163.9992**	**163.9992**	**106.5995**
Erosión total ton/año	**43.6418**	**67.1413**	**81.9996**	**53.2997**

Geología Presente en el Área del Proyecto

Con base en la información geológica del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI 2016) y de la carta de geología F1302 escala 1:250,000 denominada El Salto específicamente para el área del proyecto se puede encontrar en el 100 % de esta superficie rocas Sedimentarias de tipo Conglomerado de la era Cenozoica del periodo Cuaternario.

En la siguiente tabla se mencionan las rocas que se encuentran presente en el proyecto.

Tabla IV-7. Clave, entidad, clase, tipo, era, sistema, serie, unión de serie, superficie y porcentaje de la geología presente en el proyecto

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Serie	Unión de Serie	Sup. (ha)	%
Q(cg)	Unidad Cronoestratigráfica	Sedimentaria	Conglomerado	Cenozoico	Cuaternario	N/A	N/A	0.4418	100.00
Total								**0.4418**	**100.00**

A continuación se realiza una descripción de las rocas presentes en la MHF:

Conglomerado: Un conglomerado es una roca formada por piedras redondeadas de tamaños diversos (pequeños guijarros o grandes bolos) inmersos en una matriz de partículas mucho más pequeñas, como arenas o incluso arcillas. Así pues, una mezcla roca formada por tamaños diversos. Si además los guijarros tienen una composición diferente, pues tenemos un conglomerado polimíctico. Estos conglomerados pueden estar compuestas por roca de grano grueso mayores a los 2 mm a más de 250 mm (gravilla 2-4 mm, matatena 4-6 mm, guijarro 64 - 256 mm y peñasco > 256 mm); de formas esféricas a poco esféricas y de grado de redondez anguloso a bien redondeados. Por la presencia de arcillas (matriz y/o cementante) se diferencian los siguientes tipos de conglomerados: ortoconglomerados (matriz <15 %) y paraconglomerados (matriz > 15%).

Hidrología superficial y subterránea

El agua que escurre en un río es captada en un área determinada, por lo general por la conformación del relieve, a esta área se le llama Cuenca Hidrológica; esta a su vez, se agrupa en regiones hidrológicas. Una región hidrológica es la agrupación de varias cuencas hidrológicas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.

El área del proyecto se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 11 Presidio-San Pedro. Dentro de esta región hidrológica el área del proyecto se localiza en la Cuenca A R. San Pedro, en la Subcuenca f R. Durango y en la parte baja de la MHF 001 Arroyo El Epazote.

Tabla IV-8. Localización del proyecto en el contexto de la Región Hidrológica

Región Hidrológica		Cuenca		Subcuenca		Microcuenca	
RH	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre	Clave	Nombre
11	Presidio - San Pedro	A	R. San Pedro	f	R. Durango	001	Arroyo El Epazote

Así mismo a continuación se indica los cauces más cercanos al área del proyecto.

Tabla IV-9. Elementos hidrológicos cercanos al área del proyecto

Clase	Termino	Nombre	Coordenadas UTM		Altura (m.s.n.m.)	Coeficiente de Escurrimiento 5-10 %	
			x	y		Caudal mínimo (m^3/s)	Caudal máximo (m^3/s)
Elementos Hidrográficos	Arroyo	Arroyo El Epazote	559427.00	2634277.00	2,015	83.03	166.06
		Arroyo La Vaca	555717.00	2634476.39	1,925	292.44	584.88

Los polígonos que se considera para el cambio de uso de suelo tienen una superficie de 0.4094 ha (4,094 m^2), la precipitación media anual de la zona de influencia del proyecto de acuerdo con estación meteorológica 10076 “Santiago Bayacora”, es de 580.90 mm.

El área sujeta a cambio de uso de suelo sustenta una Vegetación Secundaria Arbustiva de Pastizal Natural y Agricultura de Temporal Anual de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación 1:250,000 INEGI serie V, sin embargo la vegetación que se observó durante el inventario de campo realizado para el presente proyecto es de vegetación primaria de huizachal en un suelo de textura fina (suelo casi impermeable).

El área que se propone para reforestar actualmente no sustenta una vegetación y cuenta con una superficie de 0.50 ha con suelos casi impermeables.

La metodología para el cálculo del balance hídrico fue tomada de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 en su forma reducida.

Volumen de Agua Precipitado (P)

El volumen de agua que precipita a nivel proyecto (áreas sujetas a CUSTF) y en el área propuesta para la reforestación se estima con la precipitación media anual y con la superficie de los mismos, para lo cual se ha determinado que el valor de la precipitación corresponde a 580.90 mm/año.

Tabla IV-10. Volumen de agua precipitado en área de CUSTF del proyecto y en el área a reforestar

Actividad	Precipitación (mm/año)	Precipitación (m/año)	Área (ha)	Área (m^2)	Precipitación (m^3/año)
CUSTF	580.90	0.5809	0.4094	4,094.00	2,378.205
Reforestación	580.90	0.5809	0.50	5,000.00	2,904.500

Evapotranspiración (Eva)

Para obtener la evapotranspiración del área para CUSTF y para el área de la reforestación, se utilizó el método de Coutagne

Tabla IV-11. Volumen de agua evapotranspirada en el área de CUSTF y área a reforestar

Actividad	Área (ha)	Periodo	Volumen evapotranspirado (m^3/año)
CUSTF	0.4094	Sin CUSTF	1,977.402
		Con CUSTF	1,977.402
Reforestación	0.50	Estado actual	2,415.000
		Con reforestación	2,415.000

.

Escurrimiento (Esc)

Para el cálculo del escurrimiento en el área de CUSTF y en el área de reforestación se utilizó la fórmula de escurrimiento.

$$Ve = P * At * Ce$$

Dónde: Ve= Volumen medio anual de escurrimiento (m^3), **P =** Precipitación anual (m), **At=** Área (m^2) y **Ce=** Coeficiente de escurrimiento anual (adimensional).

La precipitación media anual que existe en el área de CUSTF y área a reforestar de acuerdo con la estación meteorológica 10076 “Santiago Bayacora”, es de 580.90 mm (0.5809 m).

El área para CUSTF es de 0.4094 ha (4,094.00 m^2) y el área que se propone para reforestar es de 0.50 ha (5,000.00 m^2).

El cálculo del coeficiente de escurrimiento se determinó de la siguiente manera: en función del tipo y uso de suelo y el volumen de precipitación anual, del área CUSTF y área a reforestar.

De acuerdo con las pruebas realizadas en campo y además con el apoyo de la carta de edafología serie II escala 1:250,000 publicada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), se determinó que el 100 % (0.4094 ha) de la superficie de CUSTF del proyecto presenta suelos casi impermeables y considerando esta área como un bosque que cuenta con una cobertura de la vegetación entre el 50 y 75% el valor del factor K correspondería a 0.26, mientras que una vez que se lleve a cabo la actividad de CUS el valor de este factor cambiaria a 0.30 por considerarla como una zona desnuda.

La superficie del área a reforestar (0.50 ha) actualmente no sustenta vegetación y se encuentra en un suelo de textura fina o casi impermeable por lo que el valor de factor K se considera de 0.30, mientras que una vez que se realice la reforestación el valor del factor K cambiaria a 0.26 ya que se espera que el porcentaje de cobertura de la vegetación sea de entre el 50 y 75%.

Tabla IV-8. Valores de K, en función del tipo y uso de suelo

Tipo de Suelo	Características		
A	Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.		
B	Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.		
C	Suelos casi impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.		
Uso de suelo	**Tipo de suelo**		
	A	**B**	**C**
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.30
Cultivos:			
En Hilera	0.24	0.27	0.30
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.30
Granos pequeños	0.24	0.27	0.30
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% - Poco -	0.14	0.20	0.28
Del 50 al 75% - Regular -	0.20	0.24	0.30
Menos del 50% - Excesivo -	0.24	0.28	0.30
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25 al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.30
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.30	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.30

Una vez obtenido los valores de K en los diferentes escenarios, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante las formulas siguientes:

K: Parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)
Si K resulta menor o igual que 0.15	Ce = K (P-250) / 2000
Si K es mayor que 0.15	Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5

Como el valor de K en el área de CUSTF es mayor a 0.15 en ambos escenarios (sin y con CUSTF) precedemos a calcular el coeficiente con la siguiente formula:

SIN CUSTF	CON CUSTF
$Ce = K\,(P - 250)\,/\,2000 + (K - 0.15)\,/\,1.5$	$Ce = K\,(P - 250)\,/\,2000 + (K - 0.15)\,/\,1.5$
$Ce = 0.26(580.9 - 250)\,/\,2000 + (0.26 - 0.15)\,/\,1.5$	$Ce = 0.30\,(580.9 - 250)\,/\,2000 + (0.30 - 0.15)\,/\,1.5$
$Ce = 0.1164$	$Ce = 0.1496$

De igual forma para el área a reforestar el valor de K es mayor a 0.15 en ambas situaciones por lo que se calculó el coeficiente de escurrimiento con la siguiente formula:

SITUACIÓN ACTUAL	CON LA REFORESTACIÓN ESTABLECIDA
$CCe = K\,(P - 250)\,/\,2000 + (K - 0.15)\,/\,1.5$	$Ce = K\,(P - 250)\,/\,2000 + (K - 0.15)\,/\,1.5$
$Ce = 0.30\,(580.9 - 250)\,/\,2000 + (0.30 - 0.15)\,/\,1.5$	$Ce = 0.26(580.9 - 250)\,/\,2000 + (0.26 - 0.15)\,/\,1.5$
$Ce = 0.1496$	$Ce = 0.1164$

Obtenidos los coeficientes de escurrimientos para los distintos escenarios procedemos a calcular el volumen medio anual de escurrimiento en el área de CUSTF y área a reforestar quedando de la siguiente manera:

$$Ve = P * At * Ce$$

Área CUSTF

Sin CUSTF	Con CUSTF
$Ve = 0.5809\,m * 4{,}094.00\,m^2 * 0.1164$	$Ve = 0.5809\,m * 4{,}094.00\,m^2 * 0.1496$
$Ve = 276.823\,m^3/año$	$Ve = 355.779\,m^3/año$

Área a reforestar

Situación actual	Establecida la reforestación
$Ve = 0.5809\,m * 5{,}000.00\,m^2 * 0.1496$	$Ve = 0.5809\,m * 5{,}000.00\,m^2 * 0.1164$
$Ve = 434.513\,m^3/año$	$Ve = 338.084\,m^3/año$

Tabla IV-9. Concentrado del volumen de escurrimiento (m^3/año)

Actividad	Área (ha)	Periodo	Volumen de escurrimiento (m^3/año)
CUSTF	0.4094	Sin CUSTF	276.823
		Con CUSTF	355.779
Reforestación	0.5000	Estado actual	434.513
		Con reforestación	338.084

Infiltración en el Área Sujeta a CUSTF y área a reforestar

Para el cálculo de la infiltración se siguió la metodología del balance hídrico tomada de la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000 en su forma reducida para cada tipo de vegetación presente en el área del proyecto:

$$Infiltración = P - ETR - Ve$$

Dónde: P: precipitación (volumen precipitado) (m³/año),), **ETR:** Evapotranspiración (m³/año) y **Ve**: Escurrimiento Superficial (m³/año).

Área CUSTF

Sin CUSTF

$$Infiltración = 2{,}378.205 - 1{,}977.402 - 276.823$$

$$Infiltración = 123.980\ m^3/año$$

Con CUSTF

$$Infiltración = 2{,}378.205 - 1{,}977.402 - 355.779$$

$$Infiltración = 45.024\ m^3/año$$

Área a reforestar

Estado Actual

$$Infiltración = 2{,}904.500 - 2{,}415.000 - 434.513$$

$$Infiltración = 54.987\ m^3/año$$

Con reforestación

$$Infiltración = 2{,}904.500 - 2{,}415.000 - 338.084$$

$$Infiltración = 151.416\ m^3/año$$

Tabla IV-10. Volumen de agua infiltrada en el área de CUSTF del proyecto y área a reforestar (m³/año)

Actividad	Área (ha)	Periodo	Volumen de infiltración (m³/año)
CUSTF	0.4094	Sin CUSTF	123.980
		Con CUSTF	45.024
Reforestación	0.500	Estado actual	54.987
		Con reforestación	151.416

Analizando los resultados del balance hídrico en la superficie de CUSTF se obtiene que se dejaría de infiltrar 78.956 m³/año, sin embargo con la reforestación de 0.500 hectáreas en áreas aledañas al proyecto se pretende revertir esta situación ya que con la estimación del balance hídrico para el área donde se propone reforestar la diferencia de la infiltración en relación de cómo se encuentra el área actualmente y una vez establecida la plantación es de 96.429 m³/año y haciendo la comparación con lo que se deja de infiltrar con la ejecución del CUS y con la ganancial que genera la reforestación tendríamos un beneficio neto de 17.473 m³/año motivo por el cual se dice que no se pone en riesgo la captación de agua por la ejecución del proyecto.

Para una mejor interpretación de los valores obtenidos a continuación se presentan los datos estimados a nivel proyecto (con CUSTF, sin CUSTF) y área a reforestar (situación actual y con la reforestación).

Tabla IV-11. Resultados obtenidos en el balance hídrico del área CUSTF del proyecto y área de reforestación

Superficie de CUSTF						
Componente del Balance Hídrico	SIN CUSTF			CON CUSTF		
	m³	mm	%	m³	mm	%
Precipitación	2,378.205	580.90	100.00	2,378.205	580.90	100.00
Evapotranspiración	1,977.402	483.00	83.15	1,977.402	483.00	83.15
Escurrimiento	276.823	67.62	11.64	355.779	86.90	14.96
Infiltración	123.980	30.28	5.21	45.024	11.00	1.89
Superficie a reforestar						
Componente del Balance Hídrico	Situación actual			Con reforestación		
	m³	mm	%	m³	mm	%
Precipitación	2,904.500	580.90	100.00	2,904.500	580.90	100.00
Evapotranspiración	2,415.000	483.00	83.15	2,415.000	483.00	83.15
Escurrimiento	434.513	86.90	14.96	338.084	67.62	11.64
Infiltración	54.987	11.00	1.89	151.416	30.28	5.21

Con esto se concluye que esta obra es la adecuada para no afectar la infiltración de la zona y que con la ejecución del proyecto no pondrá en riesgo este servicio, cumpliendo así lo dispuesto en la LGDFS.

IV.2.2 Aspectos bióticos

Tipo de Vegetación en el Área del Proyecto

La superficie total del proyecto es de 4,418 m² (0.4418 ha) de acuerdo a los levantamientos topográficos de la zona. El polígono se trazó para delimitar la zona de construcción de un emisor, una laguna de oxidación y un vertedor.

Con base en la carta de datos vectoriales F1302 El Salto de uso de suelo y vegetación del INEGI con escala de 1:250,000 serie V se observa que el área del proyecto presenta en el 37.08% de esta superficie una comunidad vegetal de vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural y en el 62.92 % de la superficie un uso de suelo de agricultura de temporal anual tal como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla IV-8. Cuantificación de superficies consideradas para CUSTF de acuerdo a la carta de uso de suelo y vegetación de INEGI Escala 1:250,000 Serie V

Clave	Tipo de Vegetación	Estado sucesional	Estado de conservación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)

IAPF	N/A	N/A	N/A	0.2780	62.92
PN/Vsa	Pastizal Natural	Vegetación secundaria	En proceso de degradación	0.1638	37.08
Total				**0.4418**	**100.00**

Realizando una comparación con la información levantada en campo se observó que en 324 m^2 (0.0324 ha) del proyecto no cuenta con vegetación, debido a que se encuentra un camino de tres metros de ancho en promedio y 108 m de largo, el resto (4,094 m^2 (0.4094 ha)) del área destinada a la instalación del proyecto se observó que el tipo de vegetación presente dentro del polígono trazado para la construcción del proyecto es del tipo huizachal. En la siguiente tabla se presenta la clasificación de la superficie del proyecto en base a los recorridos de campo que se realizaron en esta área.

Tabla IV-9. Cuantificación de superficies que contempla el proyecto por uso y tipo de vegetación de acuerdo al inventario de campo realizado

Tipo de Vegetación	Estado sucesional	Estado de conservación	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Huizachal	Vegetación Primaria	En Proceso de degradación	0.4094	92.67
Sin vegetación	N/A	N/A	0.0324	7.33
Total			**0.4418**	**100.00**

Diversidad Florística Encontrada en el Área del Proyecto, así como el Estatus que Guarda con la NOM-059-SEMARNAT-2010

Para determinar la diversidad florística del **área del proyecto** la cual cuenta con una superficie de **0.4094 ha (4,094.00 m^2)**, se realizaron 10 sitios de forma rectangular de 100 m^2 y donde se anotaron la especies, número de individuos de cada especie, diámetro de copa y altura, así como datos ecológicos.

Flora silvestre del área del proyecto

La información determinada para la diversidad florística dentro del área fue en base a los sitios levantados dentro de la misma para lo cual en la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo en Proyección UTM, Datum WGS84 Zona 13N.

Tabla IV-10. Coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo de flora en el Proyecto

Sitio	UTM X	UTM Y	Altura (msnm)
1	555801	2634418	1924
2	555813	2634405	1927
3	555813	2634424	1926
4	555826	2634430	1930
5	555838	2634445	1930
6	555854	2634429	1929
7	555865	2634450	1925
8	555878	2634465	1925
9	555883	2634453	1929
10	555836	2634415	1927

A continuación se enlista por estrato las especies que se registraron durante el inventario de campo en el área, así mismo se indica el estatus de conservación que guarda en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

Tabla IV-11. Especies de flora determinadas en el área de CUSTF del proyecto

Estrato	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
Arbóreo	Fabaceae	Huizache	*Acacia schaffneri*	No se encuentra	No endémica
	Fabaceae	Mezquite	*Prosopis laevigata*	No se encuentra	No endémica
Arbustivo	Agavaceae	Maguey	*Agave asperrima*	No se encuentra	No endémica
	Cactaceae	Biznaga chilitos	*Mammillaria heyderi*	No se encuentra	No endémica
	Cactaceae	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	No se encuentra	No endémica
	Cactaceae	Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	No se encuentra	No endémica
	Cactaceae	Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	No se encuentra	No endémica
	Cactaceae	Nopal tapón	*Opuntia robusta*	No se encuentra	No endémica
	Oleaceae	Vara blanca	*Forestiera angustifolia*	No se encuentra	No endémica
Herbáceo	Poaceae	Zacate agrarista	*Cynodon dactylon*	No se encuentra	No endémica
	Solanaceae	Mala mujer	*Solanum rostratum*	No se encuentra	No endémica

Durante la realización del inventario de campo dentro del área de Cambio de Uso de Suelo del proyecto no se encontraron especies de flora registradas en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo se detectaron dos especies de biznagas y para no poner en riesgo estas especies se realizarán los trabajos de rescate y reubicación de estas especies.

De acuerdo con los resultados de diversidad obtenidos con la metodología del índice de Shannon-Winner, podemos concluir que el área del proyecto presenta una diversidad de especies baja.

Tabla IV-12. Índice de diversidad de flora del proyecto

Flora del Proyecto		
Estrato	**Riqueza**	**Índice Shannon-Wiener**
Arbóreo	2	0.683
Arbustivo	7	1.522
Herbáceo	2	0.136

Fauna Silvestre

Para efecto de este estudio y de acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se considera como fauna silvestre a todas las especies animales terrestres y aéreas, que subsistan sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o

permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre.

Se dice que la distribución de la mayoría de las especies de mamíferos y aves esta correlacionada con la variedad y abundancia de la vegetación, así como la estructura que está presente, la cual por su parte, depende ampliamente de los factores fisiográficos y climáticos (Macthur y MacArthur, 1961; Baker, 1962).

Para el análisis de la fauna en el área que se pretende utilizar para la construcción de las obras que contempla el proyecto, de modo general se realizaron las observaciones en el área para detectar mediante huellas, excretas y observación directa u otros rastros, además de la identificación por parte de expertos de las especies que se encuentran como ocurrentes en el área y residentes en los alrededores. Con el fin de complementar la información se realizaron entrevistas con los lugareños, y para confirmar la existencia de la especie dentro del área, se consultaron mapas de distribución y bibliografía a nivel estatal y regional. Particularmente y dependiendo del grupo faunístico a evaluar, se utilizó la siguiente metodología:

Mastofauna

El monitoreo se realizó a través de 8 sitio (transectos) de diferentes longitudes tratando de cubrir diferentes áreas dentro del proyecto durante los meses de Octubre hasta principios de Enero, en los cuales se hacia la observación y registro de rastros, huellas, excretas y si se daba el caso del avistamiento directo del individuo se fotografiaba si era posible (Gallina y López, 2011), para la identificación de las especies se utilizó la guía de campo “Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México” así como los rangos de distribución histórica establecidos en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, 2016), conjuntamente se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para conocer el estatus de conservación de las especies faunísticas identificadas durante los muestreos de campo, con la información obtenida fue posible realizar el listado de fauna permitiendo clasificar las especies por familia, género y especie, nombre común y el estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De acuerdo al muestreo se realizó el siguiente listado de los mamíferos registrados en el área del proyecto:

Tabla IV-13. Mamíferos presentes a nivel proyecto

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	No se encuentra	No endémica
2	Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de monte	No se encuentra	No endémica
3	Cricetidae	*Peromyscus spp*	Ratón	No se encuentra	No endémica
4	Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	Ardillon de las rocas	No se encuentra	No endémica

Avifauna

El método utilizado para la identificación de este grupo fue el método de conteo por puntos, el cual permitió estudiar las poblaciones de aves en puntos fijos, las diferentes composiciones específicas según el tipo de hábitat y los patrones de abundancia de cada especie.

El método de conteo por puntos consistió en establecer 8 sitios con un radio de 25 m, en el que el observador permaneció durante un tiempo aproximado de 10 a 15 minutos en donde se hacia la observación de las aves mediante binoculares y se fotografiaban los individuos cuando era posible hacerlo, se registraba si el ave observada u oídas en el transcurso del tiempo se encontraba dentro del sitio, fuera o si iba de paso, además se registraban las especies que se lograran observar del traslado de un sitio a otro (Gallina y López, 2011).

En consideración de los periodos de mayor actividad de las aves, los conteos se iniciaron inmediatamente después del amanecer y continuaron hasta las 10:00 a.m. debido a que la actividad y la frecuencia de cantos de las aves disminuyen después de ese horario, posteriormente se volvieron a realizar monitoreos en el transcurso de horarios vespertinos antes de la puesta del sol, donde se vuelven a desarrollar sus actividades.

En cada sitio se anotó el número de individuos de cada especie detectada visual y/o acústicamente, lo mismo que la localización de cada ave en términos de distancia de observación y estrato vegetal ocupado así como su actividad (alimentación, reposo, desplazamiento, canto, etc.).

La diversidad de las aves registradas en el área del proyecto se presenta en la siguiente tabla:

Tabla IV-14. Aves presentes a nivel proyecto

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Emberizidae	*Amphispiza bilineata*	Gorrión	No se encuentra	No endémica
2	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	No se encuentra	No endémica
3	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	No se encuentra	No endémica
4	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Águila cola roja	No se encuentra	No endémica
5	Falconidae	*Caracara cheriway*	Cara cara	No se encuentra	No endémica
6	Fringillidae	*Carduelis psaltria*	Jilguero	No se encuentra	No endémica
7	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	No se encuentra	No endémica
8	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita	No se encuentra	No endémica
9	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	No se encuentra	No endémica
10	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Mosquero gris	No se encuentra	No endémica
11	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	No se encuentra	No endémica
12	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Copetón cenizo	No se encuentra	No endémica
13	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azul	No se encuentra	No endémica
14	Emberizidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	No se encuentra	No endémica
15	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	No se encuentra	No endémica
16	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Cardenalito	No se encuentra	No endémica
17	Regulidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo de Rojo	No se encuentra	No endémica
18	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	No se encuentra	No endémica
19	Emberizidae	*Spizellla pallida*	Gorrión pálido	No se encuentra	No endémica
20	Columbidae	*Streptopelia risoria*	Tortola domestica	No se encuentra	No endémica
21	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero occidental	No se encuentra	No endémica
22	Parulidae	*Vermivora virginiae*	Chipe de virginia	No se encuentra	No endémica
23	Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla	No se encuentra	No endémica
24	Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca	No se encuentra	No endémica
25	Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	No se encuentra	No endémica
26	Emberizidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión de corona blanca	No se encuentra	No endémica

Anfibios y Reptiles (herpetofauna)

El monitoreo de estos grupos de animales se realizó a través de rastros o avistamientos de individuos en los mismos transectos utilizados para el monitoreo de mamíferos. La búsqueda de los organismos sobre los transectos se realizó de una forma intensiva y en los lugares que fungieron como hábitat de los mismos, es decir, debajo de las piedras, entre la hojarasca, debajo de troncos en descomposición, bordes de cuerpos de agua, etc.

En base a lo anterior y como resultado de la observación que se realizó en el área de estudio se puede considerar las siguientes especies de anfibios y reptiles:

Tabla IV-15. Herpetofauna presente a nivel proyecto

No.	Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010	Distribución
1	Viperidae	*Crotalus atrox*	Víbora de cascabel	(Pr) Protección especial	No endémica
2	Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo	No se encuentra	No endémica
4	Phrynosomatidae	*Sceloporus scalaris*	Lagartija escamosa	No se encuentra	No endémica
5	Hylidae	*Hyla eximia*	Rana	No se encuentra	No endémica

De acuerdo a las especies reportadas y catalogadas con categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010 durante la elaboración del inventario de campo en el área del proyecto se observó a la especie *Crotalus atrox* que se encuentra catalogada bajo Protección especial (Pr). Como es bien sabido la fauna tienen la habilidad de desplazarse de un lugar a otro y de encontrarse alguna especie durante la ejecución del proyecto se tomarán las medidas necesarias y adecuadas para su captura y reubicación del lugar poniendo especial atención en las especies que se encuentran enlistadas en la Norma.

De acuerdo con los resultados de diversidad obtenidos con la metodología del índice de Shannon-Winner, podemos concluir que el área del proyecto presenta una diversidad de especies baja.

Tabla IV-16. Índice de diversidad de fauna del proyecto

Fauna del Proyecto		
Grupo	Riqueza	Índice Shannon-Wiener
Mastofauna	4	1.381
Avifauna	26	2.920
Herpetofauna	4	1.333

IV.2.3 Paisaje

El paisaje se entiende como la percepción que tiene un individuo de los ecosistemas naturales, como de aquellos que ya han sido modificados por acciones del ser humano. Así el valor visual y estético de un paisaje dependen de diversos factores y características bióticas y abióticas, y culturales. El resultado es una combinación de relieve, geomorfología, vegetación, usos del suelo, y otros aspectos singulares del lugar, que se combinan para analizar la homogeneidad relativa dentro de cada posible unidad paisajística.

El predio en estudio se encuentra cercado con postes y alambres de púas, ya que se localiza en la zona agrícola del ejido Dieciocho de Marzo, el cual una parte del predio está clasificado como suelo para agricultura temporal. El predio está cubierto por vegetación tipo pastizal secundario tipo arbustivo, donde se encuentran especies como el mezquite, huizache y algunos cactus.

La calidad paisajística incluye los siguientes elementos de percepción:

Visibilidad. Existe poca visibilidad debido a la altura de vegetación, su densidad y distribución que impiden la visibilidad en otros puntos del predio. Además es una zona casi plana, donde el desnivel topográfico presenta pendientes suaves, por lo que no existen puntos altos en el predio donde se pueda apreciar todo el paisaje o entorno del ecosistema.

Calidad paisajística. El predio en estudio se encuentra en una zona de llanuras, donde la vegetación es de tipo secundaria arbustiva de pastizal natural y se pueden encontrar especies como huizaches, mezquites y nopales principalmente, que dan un color gris obscuro en tiempo de sequías, pero que al desarrollarse los follajes de los árboles en temporadas de lluvia dan un color verde a todo el sitio, que resalta con el blanco de las nubes y el azul del contraste de la atmósfera, no hay cuerpos de agua perennes, pero los escurrimientos se presentan en temporadas de lluvias.

Fragilidad. Es un paisaje natural modificado por las actividades humanas, con bajo valor paisajístico, el sitio en estudio tiene baja diversidad de vegetación, se encuentra en un punto donde no se aprecia el entorno visual más allá de los 50 m, No existen puntos de interés social para la población, y la zona no se considera con valor cultural e histórico.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El medio socioeconómico como parte del sistema ambiental, se ve modificado por el establecimiento de la nueva infraestructura. En el caso de proyectos de alcantarillado y saneamiento como el presente, este valor es positivo, en función de los objetivos planteados.

a) Demografía

Población. De acuerdo a la información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) cuya responsabilidad es desarrollar y realizar los Censos y Conteos de Población y Vivienda, bajo los siguientes lineamientos básicos: la comparabilidad de la información en el tiempo y en el espacio, la adecuación conceptual, de acuerdo con las necesidades de la información que el desarrollo social y económico imponga. El Censo de la Población y Vivienda 2010 presenta los principales resultados por localidad. Según datos estadísticos del INEGI en el 2010 para la localidad de Dieciocho de Marzo en el municipio de Durango, se reporta una población total de 275 habitantes, distribuida por género en 139 pobladores del sexo masculino y 136 del sexo femenino.

El hecho de establecer el proyecto ""“Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango” en esta localidad, no implica afectación alguna en las características estructurales y culturales para la población, como de localidades aledañas a esta.

Crecimiento y estructura de la población. Como se puede observar en la tabla 5 la población de la localidad se ha mantenido entre un rango de 250-350 habitantes a lo largo de las últimas décadas,

esto nos da certeza de que el sistema de alcantarillado y saneamiento proyectado, está diseñado y será construido para funcionar permanentemente para el periodo de proyecto.

Tabla IV-12. Censos Nacionales

Evento censal	Fuente	Número de Habitantes	Hombres	Mujeres
1950	Censo	301	169	132
1960	Censo	252	137	115
1970	Censo	271	-	-
1980	Censo	265	-	-
1990	Censo	343	168	175
1995	Censo	328	160	168
2000	Censo	305	133	172
2005	Censo	297	130	167
2010	Censo	275	139	136

Natalidad y Mortalidad. La tasa bruta de natalidad en México pasó de un valor de 27.9 en 1990 a 18.5 en el 2015. La tasa de natalidad en el estado de Durango indicada por la CONAPO en el año 2000 es de 25.3 y en el 2015 de 18.90 nacidos vivos por cada 1000 habitantes. La tasa de mortalidad infantil para el municipio de Durango marca un valor de 10.40 decesos de menores de un año de edad por cada mil niños nacidos de acuerdo a datos de la CONAPO (2005).

Población económicamente activa. Según el Censo de Población y Vivienda del 2010, existe en la localidad Dieciocho de Marzo, municipio de Durango Dgo., 97 personas económicamente activas, de las cuales 75 son hombres y 22 son mujeres.

Población económicamente inactiva. La población inactiva de la localidad son 107 habitantes, 23 hombres y 84 mujeres.

b) Factores socioculturales

De los recursos naturales existentes en el área de influencia del predio en estudio se aprovecha la vegetación natural en tiempos de lluvia, tal es el caso de los pastos y follaje de los arbustos. Las especies existentes se utilizan con propósitos de pastoreo extensivo del ganado bovino, en baja escala, básicamente con fines de subsistencia. No existe un uso forestal de los recursos maderables, debido al tipo de zona árida.

Nivel de aceptación del proyecto. El proyecto ""“Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango”, genera diversos comentarios por parte de la población del Dieciocho de Marzo:

Que representa un servicio básico en los hogares, que mejorará su calidad de vida en la comunidad.

Que favorecerá el crecimiento y desarrollo social y económico de la comunidad.

Que modificará positivamente los aspectos visual y de sanidad de las calles y áreas circundantes de la comunidad, libres de aguas negras sin la disposición adecuada.

Valor que se da a los sitios dentro del predio del proyecto. Los comentarios que se recibieron por algunos pobladores, indican que la zona para la realización del proyecto de las lagunas de estabilización, se utiliza para el pastoreo del ganado bovino y que antiguamente formaba parte de las áreas de cultivo.

Patrimonio histórico. No existen en esta zona elementos para su consideración como patrimonio histórico.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El objetivo de un Diagnóstico es identificar las relaciones y los procesos que determinan la existencia de conflictos territoriales en el municipio, que justifican la definición de áreas para la protección y la conservación, y que identifican simultáneamente áreas con aptitud para el desarrollo de actividades humanas.

Existen tres principales rubros identificados para la etapa de Diagnostico natural y que integran los expuesto en la Caracterización.

1.- Áreas prioritarias para protección, conservación, restauración y mantenimiento de los bienes y servicios ambientales.

2.- Aptitud territorial para cada una de las actividades productivas y para los asentamientos humanos.

3.- Identificación de conflictos territoriales por: el uso competitivo de los recursos, divergencia de intereses, e impacto.

El diagnóstico ambiental corresponde al análisis de la interpretación, sobre las relaciones que presentan los diversos elementos que componen la estructura ambiental del polígono, o predio en estudio.

Con base en la carta de datos vectoriales F1302 El Salto de uso de suelo y vegetación del INEGI con escala de 1:250,000 serie V se observa que el área del proyecto presenta en el 37.08% de esta superficie una comunidad vegetal de vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural y en el 62.92 % de la superficie un uso de suelo de agricultura de temporal anual tal como se muestra en la tabla IV-8.

A la fecha, la combinación entre el aprovechamiento de Mezquites y el pastoreo extensivo (en donde el ganado se sirve de alimento también con los Mezquites y huizaches nuevos o recién germinados) resulta en una disminución en la proliferación de esta especie y, por otro lado, habría de favorecer la reproducción de otras especies vecinas. El resultado en todo caso, es la uniformidad respecto a la taxonomía vegetal de la zona.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Normativos

Referido a los aspectos que están regulados por instrumentos legales vigentes, cabe mencionar que la descarga de agua residual que se realice una vez que se ponga en funcionamiento el sistema de tratamiento de aguas residuales a base de lagunas de estabilización, estará regulada por la NOM-

001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

De Diversidad

El criterio de Diversidad ha sido considerado en este caso, en función de la presencia de vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural en el predio en estudio y de acuerdo a las especies de flora y fauna encontrada no existe gran diversidad. Los elementos florísticos o especies encontradas en campo, coinciden con la información recabada en gabinete.

Rareza

No se ha considerado el criterio de Rareza, puesto que no se encuentran elementos que coincidan con este rubro. Durante los recorridos en campo no se detectaron especímenes raros o bajo estatus de protección.

Naturalidad

El predio en estudio presenta áreas en donde la cartografía de Uso del Suelo, señala vegetación en condición secundaria, lo que evidencia el manejo o explotación del recurso naturales.

Grado de aislamiento

En función de la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema, el predio en estudio presenta barreras de cercos de alambres de púas que por sí mismas representan limitantes para los individuos terrestres que pudieran habitar en el mismo. El predio se encuentra en una zona aislada de las viviendas, específicamente en la zona clasificada como agricultura de temporal.

b) Síntesis del inventario

El proyecto ""“Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango”, específicamente la construcción del sistema de tratamiento a base de lagunas de estabilización serán ubicadas en un zona donde el sistema de suelo y vegetación está clasificado por una parte como uso de suelo para agricultura temporal anual en un 62.92%, y aunque en la actualidad se ha dejado se utilizar para ese fin, la superficie está cubierta por vegetación tipo arbustiva, tales como los mezquites y huizaches y cactáceas y por otra parte, la construcción cae dentro de un sistema de uso de suelo y vegetación clasificado como vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural en un porcentaje menor cerca del 37.08%.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

A partir de esta fase, comienza la valoración de los impactos, la matriz de impactos, es del tipo causa-efecto, la cual consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuraran las

acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medioambientales susceptibles de recibir impactos.

Temáticamente, el entorno ambiental, está constituido por elementos y procesos interrelacionados, los cuales pertenecen a los siguientes sistemas: Medio Físico y Medio Socio-Económico y Cultural y Subsistemas (Medio inerte, Medio biótico y Medio Perceptual) por una parte y Medio Socio cultural y Medio económico por otra. A cada uno de estos subsistemas pertenecen una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como los elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto, es decir, por las acciones impactantes consecuencia de aquel, Tabla V-1.

Tabla V-1. Componentes Ambientales.

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	Unidades de Importancia (UIP)
MEDIO FÍSICO	MEDIO INERTE	Aire	100
		Agua	100
		Suelo	100
	MEDIO BIÓTICO	Flora	100
		Fauna	100
	MEDIO PERCEPTUAL	Unidades de Paisaje	100
	TOTAL DEL MEDIO FÍSICO		600
MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	MEDIO SOCIO CULTURAL	Usos del territorio	75
		Cultural	50
		Infraestructuras	50
		Humanos y Estéticos	100
	MEDIO ECONÓMICO	Económico	50
		Población	75
	TOTAL MEDIO SOCIO-CULTURAL		400
TOTAL MEDIO AMBIENTE			1000

Los subsistemas del Medio Físico y el Socio-Económico, están compuestos pues, por un conjunto de componentes ambientales que, a su vez pueden descomponerse en un determinado número de factores o parámetros.

V.1.1 Indicadores de impacto

Se establece que un "indicador", es el elemento o concepto relacionado con alguna acción o actividad que proporcionan los parámetros de medida de la magnitud del impacto, tanto en los aspectos ambientales cuantitativos como en los cualitativos, Para cada Indicador de Impacto, es

preciso disponer de una función de valores asociada, que permita establecer la Calidad Ambiental en función de la magnitud de aquél (Conesa, 1993).

Dentro de esta etapa se identificarán los factores ambientales con la finalidad de detectar los aspectos ambientales cuyos cambios en las etapas de desarrollo del proyecto, supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

La medida de calidad ambiental se conoce como valor ambiental.

A efectos de valoración de un factor en un instante considerado, se tendrán en cuenta la importancia y la magnitud del mismo, que nos darán idea del grado de calidad ambiental que presenta, esto pude ser cualitativa como cuantitativamente.

Estos mismos factores ambientales se clasifican en cuantificables y cualitativos, dado el tipo de proyecto y la dificultad que represento encontrar una unidad de medida (índice de calidad del aire, índices de calidad del agua, índices de confort climático, nivel cultural, perdida de suelo, valor ecológico, calidad de vida, entre otros.....), se decidió utilizar criterios cualitativos.

En general se adoptó el siguiente criterio: el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado de caracterización cualitativo: **extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, insustituibilidad, climax, interés ecológico, interés histórico-cultural, interés individual, dificultad de conservación y significación**. Esto reafirmado por la normatividad existente, índices cuantificables, experiencias y pláticas con expertos del tema.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Estos indicadores aparecen en las matrices de importancia y matriz de valoración de impactos.

La **MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS** es del tipo causa- efecto, la cual consistirá en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figurarán las posibles acciones impactantes y dispuestas en filas los factores medio ambientales de recibir impactos.

De entre las acciones susceptibles de producir impactos, se establecerán tres relaciones definitivas, una para cada etapa de interés del proyecto, consistentes en:, etapa de construcción, etapa de operación y etapa de abandono del sitio.

A continuación se describe el significado de los mencionados símbolos que conforman el elemento tipo de una **MATRIZ DE IMPORTANCIA**:

Signo. El signo hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-). De las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores ocasionados.

Intensidad (I). Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX). Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Momento (MO). El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo sobre el factor del medio considerado.

Persistencia (PE). Se refiere al tiempo que supuestamente, permanencia el efecto, desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Reversibilidad (RV). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción el factor afectado por el proyecto, es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Recuperabilidad (MC). Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado, como consecuencia del proyecto.

Sinergia (SI). Esté atributo completa el reforzamiento de dos o más efectos simples, la componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de impactos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.

Acumulación (AC). Esté atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de manera continuada o reiterada la acción que los genera.

Efecto (EF). Esté atributo se refiere a la acción causa efecto.

Periodicidad (PE). Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, ya sea de manera cíclica o recurrente de forma impredecible en el tiempo, o constante en el tiempo.

Importancia del impacto (i). La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce en función del valor asignado a los símbolos considerados.

$$i = +/- (3 I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

La importancia del impacto toma valores entre 0 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes, es decir compatibles. Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.

Tabla V-2. Importancia de los impactos

NATURALEZA		INTENSIDAD	
Impacto beneficioso	+	Baja	1
Impacto perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		total	12
EXTENSION (EX)		**MOMENTO (MO)**	
Puntual	1	Largo plazo	1

Parcial	2	Medio plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
critica	(+ 4)		
PERSISTENCIA (PE)		**REVERSIBILIDAD (RV)**	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI)		**ACUMULACION (AC)**	
Simple	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF)		**PERIODICIDAD (PR)**	
Indirecto	1	Irregular	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD		**IMPORTANCIA**	
De manera inmediata	1	i= (+/-) (3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)	
A medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

Para el caso del presente proyecto estos se encuentran entre impactos irrelevantes y moderados, con valores que fluctúan de 1 Y 41.

Tabla V-3. Matriz de valoración de impactos ambientales

COMPONENTE AMBIENTAL / INDICADOR / UIP			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												TOTAL	ETAPA DE OPERACIÓN								TOTAL	ETAPA DE ABANDONO				TOTAL	IMPORTANCIA TOTAL
			PREPARACIÓN DEL SITIO			OBRAS										TUBERIA		LAGUNAS DE OXIDACIÓN							TUBERIA Y LAGUNAS DE OXIDACIÓN					
			PERSONAL	DESPALME	DESMONTE	PERSONAL	EXCAVACIONES	APERTURA DE ACCESOS	NIVELACION TOPOGRAFICA	INSTALACIONES HIDRÁULICAS	MEDIDOR PARSHALL	FORMACION DE BORDOS Y TERRAPLENES	ELABORACION Y COLOCACIÓN DEL CONCRETO	ALMACEN TEMPORAL DE RESIDUOS PELIGROSOS		PERSONAL	DISPOSICION DE AGUAS RESIDUALES	PERSONAL	RECEPCION DE AGUAS RESIDUALES	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	TRATAMIENTO Y DISPOCISION DE LODOS	SALIDA DE AGUA TRATADA A CUERPO RECEPTOR		LIMPIEZA	SECADO DE LODOS PARA USO COMO ABONOS EN AREA DE CULTIVO	CLAUSURA DE LA ENTRADA DE AGUAS RESIDUALES A LAS LAGUNAS	CUBRIMIENTO DE SUPERFICIE		
AIRE	Contaminación atmosferica	25	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1	0	-0.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.6
	Nivel de olores	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.1	0	-0.6	-0.1	-0.1	-0.1	-1	0	0	0	0	0	-1
	Nivel de ruidos	25	0	0.2	0.2	0	-0.3	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0.5
	Nivel de polvos	25	0	0	0	0	-0.2	-0.1	-0.1	0	0	-0.1	0	0	-0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	-0.4
AGUA	No. de Cauces interceptados	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Sup. Afectada por construcción de obras	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ecosistema agua	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Posibles derrames de residuos peligrosos	20	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2
	Calidad y cantidad del agua	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.3	0	0.5	0	0	0	0	0	0.5
SUELO	Grado de erosión	25	0	-0.1	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3
	Volumen de suelo removido	25	0	0.1	0.1	0	-0.1	-0.2	-0.1	0	0	0	0	0	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2
	contaminación por vibraciones	25	0	0	0	0	-0.2	-0.1	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3
	Contaminación del suelo por residuos toxicos	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	-0.3	0	0	0	0	-0.8	0	0	-0.8	0	0	0	0	0	-1.1
TOTAL		300	-0.2	0.2	0.2	0	-1	-0.4	-0.3	0	0	-0.1	-0.1	-0.3	-2	0	0.1	0	-0.6	-0.9	0.2	-0.1	-1.3	0	0	0	0.2	0.2	-3.1

FLORA	Superficie de distintan formas vegetales afectadas	50	0	-1	-1	0	-0.3	-0.1	0	0	0	0	0	0	-2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.4
	Pob. de especies afectadas endemicas o protegidas	50	0	0	-3	0	-0.3	-0.1	0	0	0	0	0	0	-3.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3.4
FAUNA	Superficie de ocupación, comunidades faunisticas afectadas	50	0	-0.1	-0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.2
	Pob. de especies afectadas endemicas o protegidas	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		200	0	-1.1	-4.1	0	-0.6	-0.2	0	0	0	0	0	0	-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UNIDADES DE PAISAJE	No. de puntos de interes paisajisto afectado	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Intervisibilidad de las obras construidas	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Volumen del movimiento de tierras previsto	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Obras artificiales y superficie afectada	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
USOS DEL TERRITORIO	Cambio de uso de suelo	37.5	0	-3	-3	0	-0.8	-0.5	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	-7.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.7
	Uso integral del recurso	37.5	0	-1	-1	0	-0.3	-0.2	0	0	0	0	0	0	-2.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.5
CULTURAL	Elementos del patrimonio histórico-artístico y cultural afectados	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Educación y capacitación, por desarrollo del proyecto	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
INFRAESTRUCTURAS	No. de construcciones afectadas por emisión de ruidos y/o contaminación atmosferica	16.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Construcción de vías de comunicación	16.66	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	Superficie afectada por la construcción de las obras	16.66	0	-0.5	-0.5	0	-0.5	-0.1	0	0	0	0	0	0	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.6
HUMANOS Y ESTETICOS	Calidad de vida	50	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7	0	2	0	5	5	0	19	0	0	0	0	0	22
	Molestias ocasionadas por el desarrollo del proyecto	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0.2	0.2
TOTAL		275	3	-4.5	-4.5	0	-1.6	0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	0	0	-7.8	7	0	2	0	5	5	0	19	0.2	0	0	0	0.2	11.4
POBLACIÓN	Variación en la población total	16.66	0.7	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	1	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3.4
	Aceptabilidad social de la actividad	16.66	0	5	5	0	0	5	0	3	0	0	5	0	23	2	3	2	3	3	3	0	16	1	1	1	1	4	43
	Impacto en la	16.66	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Inmigración																											
ECONÓMIA	Inversión	25	-0.5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	7.5	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	4	18.5
	Ganancias	25	5	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	5	0	5	0	0	2	0	12	0	3	0	0	3	24
TOTAL		125	5.2	5	5	5.7	1	6	1	4	1	1	6	0	40.9	9	4	9	4	4	6	1	37	2	5	2	2	11	88.9
	TOTAL	1000	8	-0.4	-3.4	5.7	-2.2	5.6	0.6	3.9	0.9	0.8	5.9	-0.3	25.1	16	4.1	11	3.4	8.1	11.2	0.9	54.7	2.2	5	2	2.2	11	**97**

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

Con la metodología establecida en el apartado anterior acerca de la valoración de los impactos de cada elemento, se establecerá la valoración cualitativa de cada una de las acciones que son causantes de impacto, así como, los factores ambientales que han sido objeto de impacto.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respectos a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental.

Debido a que cada factor representa una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Para ello se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP) y el valor a cada factor resulta de la distribución relativa de las unidades asignadas al total de factores ambientales (MEDIO AMBIENTE DE CALIDAD OPTIMA) (Esteban Bolea, 1984; citado por Conesa Fdz.-Vitora, 1999).

La metodología para ponderar los diferentes factores se basa en encuestas de tipo DELPHI realizadas a expertos, en la cal para esta valoración se utilizaron los coeficientes de ponderacion Unidades de Importancia para los parámetros ambientales contemplados, los cuales fueron tomados de Vicente Conesa Fdz.-Vitora, en su libro GUÍA METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

El medio ambiente presenta, como se ha predeterminado 1000 unidades de importancia (UIP), las cuales representan el Medio Ambiente de Calidad Óptima.

Dentro de la MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTOS se observan los siguientes factores:

MEDIO INERTE

AIRE: Existe un impacto irrelevante o compatible con el Medio Ambiente de Calidad óptima, esto se debe al nivel de producción.

AGUA: Existe un impacto irrelevante, esto se debe a las medidas de prevención.

SUELO: Existe un impacto irrelevante, esto se debe a las medidas de prevención.

MEDIO BIÓTICO

FLORA: NO existe un impacto perceptible.

FAUNA: NO existe un impacto perceptible.

MEDIO PERCEPTUAL

PAISAJE: Existe un impacto irrelevante con el Medio Ambiente de Calidad Óptima, esto dado el nivel del proyecto.

MEDIO SOCIOCULTURAL

USOS DEL TERRITORIO: Existe un impacto irrelevante, debido a la naturaleza del proyecto.

CULTURAL: Existe un impacto irrelevante, debido a la naturaleza del proyecto.

INFRAESTRUCTURA: NO existe un impacto perceptible.

HUMANOS Y ESTÉTICOS: Existe un impacto positivo, ya el proyecto no ocasionara molestias en su desarrollo.

MEDIO ECONÓMICO

POBLACIÓN: Existe un impacto positivo, debido a que se generara una mejor calidad de vida para los pobladores

ECONOMÍA: Existe un impacto positivo, dado que con el mismo se prevé utilizar los productos del tratamiento para beneficio de los pobladores.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Con base en la investigación bibliográfica y la consulta en internet a diversos sitios, se encontraron un gran número de métodos que se utilizan para la evaluación del impacto ambiental, dado el nivel de estudio a desarrollar para la presente manifestación, de decidió utilizar la **MATRIZ DE INTERACCIÓN CAUSA EFECTO, DE LEOPOLD,** la cual es un cuadro de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa de impacto y en la otra los elementos o factores ambientales relevantes receptores de los efectos. En la matriz se señalan las casillas donde se puede producir una interacción, las cuales identifican impactos potenciales, cuya significación se evaluó posteriormente.

Está matriz tiene como ventaja que relaciona los posible impactos con las acciones.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

El objetivo de este apartado es describir como llevar a cabo las actividades que ayuden de manera tangible a preservar la riqueza biológica y la funcionalidad de los ecosistemas por medio de la restauración del sitio, enfocada en cada uno de los componentes ambientales y los diferentes servicios ambientales que ofrece el ecosistema, esto en el supuesto de llevar a cabo el cambio de uso de suelo para el establecimiento de la lagunas de oxidación.

El valor económico expresado para estas actividades de restauración, no tiene comparación con el valor que representa la preservación de esta riqueza más aun cuando se considera un ecosistema el cual evolucionará sin la influencia de factores externos, influyendo sobre las generaciones venideras, las cuales son las herederas de los aciertos y errores que se tengan en el supuesto de llevar a cabo el CUSTF propuesto.

Las actividades que se proponen, están basadas en el supuesto de restaurar la superficie considerada para el cambio de uso de suelo y llevarla hasta donde sea posible a su condición que presentaba antes del CUSTF, para ello será necesario hacer la limpieza (retiro de estructuras metálicas restos de tubería, concretos, materiales de construcción, escombros, desperdicios generados en el área del proyecto, etc.).

Medidas preventivas de mitigación

1. Todo el equipo fijo que utilice motores de combustión interna y que será utilizado para alguna actividad en particular, y que se pueda considerar como una fuente de contaminación al ambiente, deberá cumplir con las normas siguientes: NOM-SEMARNAT-043/1993 y NOM-SEMARNAT-085/1994, las cuales regulan los niveles máximos permitidos de emisiones a la atmósfera.

2. Los niveles de ruido ocasionados por los vehículos automotores, deberán cumplir con los parámetros establecidos en la NOM-080-SEMARNAT /1994.

3. Se prohíbe el vertido de los residuos (aceites, estopas impregnadas, entre otros) al suelo y éstos deberán ser gestionados de acuerdo con la normatividad ambiental aplicable.

4. Toda la maquinaria y equipo que se utilice para este proyecto deberá estar en buenas condiciones mecánicas, con el fin de evitar fugas de lubricantes y combustibles evitando la posible contaminación a cuerpos de agua, ríos, arroyos, entre otros.

5. Se deberán tomar todas las precauciones para evitar la contaminación del suelo cuando se realicen reparaciones y suministro de combustible de vehículos en los sitios de la obra, de esta manera se evitará modificar la calidad del agua precipitada que logre infiltrarse. El mantenimiento preventivo se debe de realizar en los talleres apropiados para tal fin.

6. Queda prohibido afectar áreas fuera de la destinada para el proyecto.

7. Durante las labores de desmonte no se permite el uso de fuego ni de agroquímicos que pudieran ocasionar mayores impactos al ecosistema.

8. Todo el personal que labore en la obra deberá recibir y acatar indicaciones de no cortar, colectar o dañar ningún ejemplar de flora o fauna silvestre fuera del proyecto y no contemplada en su remoción. El contratista deberá establecer reglamentaciones internas (supervisadas por la empresa constructora) que eviten cualquier afectación derivadas de las actividades del personal, sobre las poblaciones de flora y fauna silvestre y especialmente sobre aquellas que se encuentran bajo estatus de protección, de acuerdo al listado establecido en la NOM-059-ECOL-2001. Al respecto, se responsabilizará a la empresa de cualquier ilícito en el que incurran sus trabajadores.

9. Los residuos que sean generados se clasificaran de acuerdo a la NOM-052-ECOL/2001 con la finalidad de no afectar la vegetación adyacente a la obra, estos serán dispuesto de acuerdo a lo estipulado por la normatividad y autoridad correspondiente.

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

10. Deberá contemplar un programa de restauración del área impactada a diseñarse y ejecutarse en función de las condiciones reales después de la ejecución de la obra o etapa a fin de corregir y restaurar los factores afectados.

11. Queda prohibido afectar cualquier tipo de vegetación y hábitat de zonas con naturalidad alta, vegetación densa y vegetación, fuera del sitio donde se ubicara el proyecto.

12. Los vehículos automotores y maquinaria en general, deberán circular a velocidades moderadas y solo por los caminos establecidos, con la finalidad de prevenir el atropellamiento de fauna silvestre que transite por el sitio del proyecto.

13. Derribar el arbolado en forma direccional para evitar la afectación de la vegetación circundante y de manera paulatina, lo que permitirá el desplazamiento de las especies faunísticas.

En las siguientes tablas se presentan las propuestas de actividades de restauración, así como el costo económico que éstas implicarían:

Reponer capa superficial del suelo sobre el área de la laguna de oxidación, emisor y vertidor.

La reincorporación del suelo y materia orgánica son prácticas mecánicas que tienen como objetivo disminuir los escurrimientos superficiales y aumentar la infiltración del agua de lluvia. Esto facilita el proceso de plantación y establecimiento de la vegetación natural, aumenta la humedad y permite el desarrollo de las raíces de las especies plantadas.

Para reponer la capa superficial del suelo sobre la superficie de CUSTF del proyecto se considera un costo de $ 714,850.00 pesos para realizar esta actividad con el fin de restaurar el área afectada por el proyecto.

Tabla VI-1. Costos para la recuperación de suelos en el área del proyecto

Actividad	Unidad	$ Costo	Cantidad	$ Costo total
Limpieza del terreno (retiro de estructuras metálicas restos de tubería, concretos, materiales de construcción, escombros, desperdicios generados en el área del proyecto, etc.)	Horas	1,000.00	100.00	100,000.00
Acarreo y Acomodo de suelo fértil	m^3	1,500.00	409.40	614,100.00
Actividades de preparación para la implementación de la reforestación)¿	Has.	1,500.00	0.5	750.00
Total				**714,850.00**

Concluidas las actividades de recuperación de suelo, se procede a realizar las labores de reforestación considerando una densidad de 1,200 plantas por hectárea, mediante las siguientes actividades y costos.

Tabla VI-2. Costo para la reforestación por hectárea

Actividad	Unidad	$ Costo	Cantidad	$ Costo total
Adquisición de planta	Planta	5.00	1,200.00	6,000.00
Limpieza del terreno	Has.	650.00	1.00	650.00
Delimitación y trazo	Has.	550.00	1.00	550.00
Transporte de planta	Flete	7,500.00	1.00	7,500.00
Acarreo y acomodo de planta	Jornal	450.00	1.00	450.00

Actividad	Unidad	$ Costo	Cantidad	$ Costo total
Apertura de cepas y plantación	Jornal	450.00	1.00	450.00
Protección de la Plantación	Km.	3,200.00	1.00	3,200.00
Reposición de plantas muertas (durante 3 años)	Planta	5.00	500.00	2,500.00
Transporte de planta para reposición	Flete	7,500.00	1.00	7,500.00
Mantenimiento y seguimiento	Jornal	450.00	3.00	1,350.00
Asesoría y supervisión técnica	Has.	3,000.00	1.00	3,000.00
Total/Ha.				**33,150.00**

De tal forma la inversión requerida para la recuperación de la vegetación al estado en que se encontraba antes de realizar el CUSTF es de 33,150.00 pesos por hectárea y si consideramos las 0.5 hectáreas que se reforestaría el costo sería de $16,575.00 por lo que aunado a la recuperación del suelo que es de $714,850.00 el costo total de restauración del sitio de $731,425.00.

Y si considerando el acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Julio de 2014, se tiene la siguiente estimación económica para las actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de una superficie de 5,000.00 m^2 (0.5 has.) hectáreas que se tienen programadas en el desarrollo de estas obras.

Tabla VI-3. Concentrado de actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el ecosistema árido y semiárido

Tipo de actividad	Actividad específica	Unidad de medida	Costo Unitario ($)	Cantidad mínima por ha.	Costo Total ($)
Restauración de suelos	Zanja bordo con maquinaria	m	6.63	1,000	6,630.00
Reforestación	Producción de planta	Planta	3.08	400	1,232.00
	Transporte de planta	Planta	0.34	400	136
	Reforestación mediante cepa común	Planta	3.85	400	1,540.00
Mantenimiento	Producción de planta	Planta	3.08	160	492.8
	Transporte de planta	Planta	0.34	160	54.4
	Reforestación mediante cepa común	Pieza	3.85	160	616
Protección	Brechas cortafuego	Km	5,487.91	0.058	318.3
	Cercado	km	26,193.86	0.05	1,309.69
Asistencia técnica	Asesoría técnica	ha	1,673.30	1	1,673.30
Costo total		**Hectárea**		**1**	**14,002.49**

En base a lo anterior se concluye que el costo que permita realizar los trabajos de reforestación, restauración y mantenimiento de un área de 0.5 hectáreas es de $7,001.25 pesos para estos trabajos que no incluyen los servicios de seguimiento técnico.

Tabla VI-4. Seguimiento y evaluación

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario ($)	Precio Total ($)
Técnico	Jornal	5	3,000.00	15,000.00
Vehículo (trasporte)	Pieza	5	3,000.00	15,000.00
Equipo técnico	Lote	5	3,000.00	15,000.00

Total				**45,000.00**

Con la realización de estas actividades, el costo aproximado de restauración del sitio con el objeto de restaurarlo sería de $ 776,425.00 pesos sin considerar los impuestos que se generan por ello.

Descripción de las medidas de prevención

1. El movimiento de material producto de la remoción, será de manera que no se afecte a los escurrimientos y/o ríos cercanos al proyecto para no alterar la turbidez y sedimentación de las partículas que se encuentran en los ríos.
2. Para reducir los efectos de erosión asociados a la remoción de la cubierta vegetal, el contratista deberá realizar obras de conservación de suelos tales como el picado y esparcido de residuos vegetales para evitar el arrastre de material edáfico así como bordos de piedra en la parte aguas abajo del terreno donde se realizará la remoción de vegetación para evitar el arrastre de material edáfico.
3. Para disminuir los efectos reales de la obra al término de la etapa de construcción se realizará una evaluación de las condiciones de los factores impactados principalmente suelo y vegetación a fin de diseñar y ejecutar las estrategias más acordes constituyendo el programa de restauración del área. Que contemple: el saneamiento de los suelos y su restauración o rehabilitación.
4. El contratista deberá realizar periódicamente (de acuerdo su propia programación) limpieza general en todas las áreas donde se estén desarrollando las actividades que implique la construcción de la obra. Al término de las actividades que implique la obra, la empresa encargada de la obra deberá implementar medidas de rehabilitación con la finalidad de atender las afectaciones del factor suelo, este tipo de medidas pueden ser terrazas, bordos de contención, o bien aquellas que la autoridad ambiental competente manifieste al momento de autorizar el desarrollo de las actividades.
5. La empresa contratista debe ejecutar el procedimiento de saneamiento de suelos afectados, para el caso de que accidentalmente los residuos en general se viertan o diseminen (según corresponda) tanto en el área del proyecto así como en el trayecto de transporte de los mismos
6. Al realizar las actividades en las que se involucre movimiento de material edáfico, se procurará humedecer la superficie con la finalidad de minimizar el movimiento de partículas en la atmósfera. Los riegos se realizarán con mayor énfasis en aquellos sitios que se encuentran cercanos a asentamientos humanos.
7. Las actividades que involucren el uso de maquinaria y equipo, cuyas emisiones de ruido sean superiores a los límites establecidos en la normatividad ambiental mexicana, deberán desarrollarse en estricto horario diurno
8. Para evitar afectar la vegetación circundante a las obras, no se deberán acumular los desechos producto del desmonte ni dentro ni fuera de los límites de la obra. Tales residuos se picarán y esparcirán en forma distribuida en la zona adyacente del proyecto para su descomposición e incorporación al suelo .
9. No deberán ejecutarse trabajos fuera de la superficie autorizada, lo anterior con la finalidad de prevenir mayores modificaciones ambiéntales.
10. En la etapa de preparación del sitio y construcción el contratista, deberá establecer un procedimiento de rescate y/o protección de las especies de fauna que pudieran ser afectadas,

como por ejemplo reubicación de nidos, ahuyentamiento, entre otras, poniendo especial atención a las especies que se encuentren bajo estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001. Antes de iniciar las labores de desmonte el contratista deberá realizar un recorrido por el área a desmontar provocando el mayor ruido posible con el fin de ahuyentar la mayor cantidad de individuos. Cuando sea necesario deberá reubicar en forma manual individuos de lento desplazamiento.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por "impacto residual" al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

En gran medida el cumplimiento de los programas de protección ambiental depende de las medidas de mitigación y compensación de los impactos significativos o residuales.

En el presente proyecto los impactos residuales son:

1. La pérdida de vegetación es un impacto que se queda como residual ya que no se podrá recuperar aquella que se removió para la realización del proyecto y aunque se reforeste cerca de estas no será lo mismo sin la que estaba de forma natural.

2. Uno de los impactos residuales de mayor presencia en este proyecto será la modificación al paisaje ya que con la edificación de las obras se observará un panorama muy distinto al original.

3. Fragmentación del hábitat de la flora y fauna. Existirá una modificación permanente del microclima que había en la zona de desmonte, lo cual tampoco se podrá recuperar, por la modificación de la estructura de la vegetación que repercute en el hábitat de la flora y fauna local.

4. Un impacto que también se puede considerar como residual es que los escurrimientos que fluyan hacia los cauces siempre van a llevar una cantidad mayor de sedimentos que cuando se tenía la cubierta vegetal y la materia orgánica, ya que en ese entonces el nivel de sólidos en suspensión era muy ligero.

5. El proceso de evaluación de impacto ambiental significa, en definitiva, que se mantiene una relación permanente con la acción humana a emprender, desde su fase de diseño hasta la etapa de abandono. Desde el momento en que se inicia la etapa de construcción y sobre todo durante la operación y el abandono, debe vigilarse permanentemente el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación ambiental. La idea es mantener una vinculación con la acción, para conocer su relación con el medio ambiente.

Entre las acciones de seguimiento que se proponen para minimizar y atenuar los impactos residuales, se encuentran:

a. Monitoreo de calidad de agua, aire, suelo y generación de residuos.
b. Muestreos de flora y fauna usados como bioindicadores.
c. Informes sobre situación ambiental del proyecto y evolución del plan de cumplimiento de las medidas de protección.

d. Informes sobre evolución de aspectos socioculturales.
e. Estudios ambientales complementarios si así se ameritan.

Se puede considerar que los impactos generados por la obra en su mayoría son ligeros, temporales, reversibles y perfectamente mitigables. Los trabajos de prevención y mitigación pueden aprovecharse para realizar una reforestación con las especies nativas, con lo que habrá un efecto positivo sobre el medio, además del indiscutible beneficio de la ejecución del presente proyecto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo con el diagnóstico realizado en el área de estudio donde se desarrollará el proyecto de construcción de lagunas de estabilización y la evaluación de los impactos identificados, se prevé que el sistema podrá recuperar parcialmente las condiciones que actualmente posee, la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación son fundamentales para restituir las características del hábitat y permitir el regreso o reincorporación de la fauna nativa. El escenario actual está compuesto por un polígono con poca pendiente, rodeado de elevaciones más pronunciadas (cerros) con una cobertura vegetal compuesta por especies características de pastizal natural y fauna adaptada a la presencia humana. Es importante tomar en cuenta, que de acuerdo a las dimensiones del proyecto este no afectará en forma negativa a una escala regional, sin embargo los beneficios que se obtendrán con el tratamiento de las aguas residuales representan un beneficio directo a los pobladores y la disposición de las aguas negras adecuadamente un beneficio al medio ambiente.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

Supervisión de las medidas de prevención y mitigación

La supervisión para la realización correcta de las acciones de prevención y mitigación propuestas para el proyecto de ""“Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango”, será llevada a cabo por el promovente, en coordinación con las autoridades competentes del H. Ayuntamiento de Durango y un representante de la SEMARNAT; los cuales verificarán que los asesores y técnicos cumplan con lo especificado en el medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales y, si es necesario, se apoyará en el equipo técnico responsable de la elaboración de este estudio. Los procedimientos y ajustes, así como los plazos para el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación y su aplicación respectiva, se realizarán de acuerdo a lo dictaminado por la (SEMARNAT) en oficio resolutivo y a los eventos que se presenten durante el desarrollo de la obra.

Programa de Vigilancia Ambiental

Además del seguimiento de las medidas arriba descritas el promovente pretende realizar acciones encaminadas a coadyuvar en la preservación de las condiciones ambientales del sistema hidráulico y el equilibrio ecológico, las cuales deberán estar contempladas en un programa especifico. Para ello, se deberán definir las variables que se tomarán como indicadores de la condición de un elemento natural ya sea físico, biótico o socioeconómico. Esto permitirá realizar valoraciones

periódicas a corto y mediano plazo sobre la condición de recuperación del medio natural y los beneficios sociales y económicos que permitan justificar la acción y/o en su defecto analizar los procedimientos y las metodologías empleadas para las acciones de prevención o mitigación de los impactos cuya condición no habrá disminuido o minimizado con la finalidad de rediseñar y/o adecuar las medidas empleadas para tal sentido.

La selección de las variables para emplearlas como indicadores, deberán estar fundamentadas en una metodología acorde con las características del lugar donde se desarrollará el proyecto. Asimismo, deberá incluir todas aquellas variables que están tipificadas como parámetros normativos y reglamentarios a efecto de cumplir con la legislación ambiental vigente y futura.

VII.3 Conclusiones

La predicción de un escenario ambiental alterado en su condición natural está fundamentado en un procedimiento metodológico que respalda la certidumbre de prevenir o minimizar los posibles impactos negativos en el ambiente y equilibrio ecológico. También es necesario aclarar que estos efectos son de carácter local es decir están perfectamente definidos espacialmente, por lo que las medidas de prevención y mitigación tiene mayor posibilidad de ajustarse a diversas condiciones para evitar una influencia mayor que la prevista. Ello, le da factibilidad de realización del proyecto. Además, el promovente proveerá de un servicio más a la ciudadanía de la localidad del Dieciocho de Marzo municipio de Durango, lo que ayudará en la sanidad de sus habitantes y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad y en medio ambiente que los rodea. Lo anterior justifica plenamente la implementación del proyecto en beneficio de la ciudadanía de la localidad.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Anexo

VIII.1.2 Fotografías

Anexo

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de Flora y Fauna

Estrato	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Distribución
Arbóreo	Fabaceae	Huizache	*Acacia schaffneri*	No endémica
	Fabaceae	Mezquite	*Prosopis laevigata*	No endémica
Arbustivo	Agavaceae	Maguey	*Agave asperrima*	No endémica
	Cactaceae	Biznaga chilitos	*Mammillaria heyderi*	No endémica
	Cactaceae	Cardenche	*Cylindropuntia imbricata*	No endémica

	Cactaceae	Nopal duraznillo	*Opuntia leucotricha*	No endémica
	Cactaceae	Nopal rastrero	*Opuntia rastrera*	No endémica
	Cactaceae	Nopal tapón	*Opuntia robusta*	No endémica
	Oleaceae	Vara blanca	*Forestiera angustifolia*	No endémica
Herbáceo	Poaceae	Zacate agrarista	*Cynodon dactylon*	No endémica
	Solanaceae	Mala mujer	*Solanum rostratum*	No endémica

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución
Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre	No endémica
Leporidae	*Sylvilagus cunicularius*	Conejo de monte	No endémica
Cricetidae	*Peromyscus spp*	Ratón	No endémica
Sciuridae	*Spermophilus variegatus*	Ardillon de las rocas	No endémica

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución
Emberizidae	*Amphispiza bilineata*	Gorrión	No endémica
Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo	No endémica
Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza ganadera	No endémica
Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Águila cola roja	No endémica
Falconidae	*Caracara cheriway*	Cara cara	No endémica
Fringillidae	*Carduelis psaltria*	Jilguero	No endémica
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	No endémica
Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita	No endémica
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo	No endémica
Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Mosquero gris	No endémica
Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos	No endémica
Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Copetón cenizo	No endémica
Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azul	No endémica
Emberizidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca	No endémica
Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo	No endémica
Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Cardenalito	No endémica
Regulidae	*Regulus calendula*	Reyezuelo de Rojo	No endémica
Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	No endémica
Emberizidae	*Spizellla pallida*	Gorrión pálido	No endémica
Columbidae	*Streptopelia risoria*	Tortola domestica	No endémica
Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero occidental	No endémica
Parulidae	*Vermivora virginiae*	Chipe de virginia	No endémica
Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla	No endémica
Columbidae	*Zenaida asiática*	Paloma ala blanca	No endémica
Columbidae	*Zenaida macroura*	Paloma huilota	No endémica
Emberizidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión de corona blanca	No endémica

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución
Viperidae	*Crotalus atrox*	Víbora de cascabel	No endémica
Bufonidae	*Bufo marinus*	Sapo	No endémica
Phrynosomatidae	*Sceloporus scalaris*	Lagartija escamosa	No endémica
Hylidae	*Hyla eximia*	Rana	No endémica

VIII.2 Otros Anexos

VIII.3 Glosario de términos

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hace posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Promovente: Persona física o personas jurídicas colectivas que someten a evaluación de Secretaría los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental o los estudios de riesgo ambiental.

IX. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

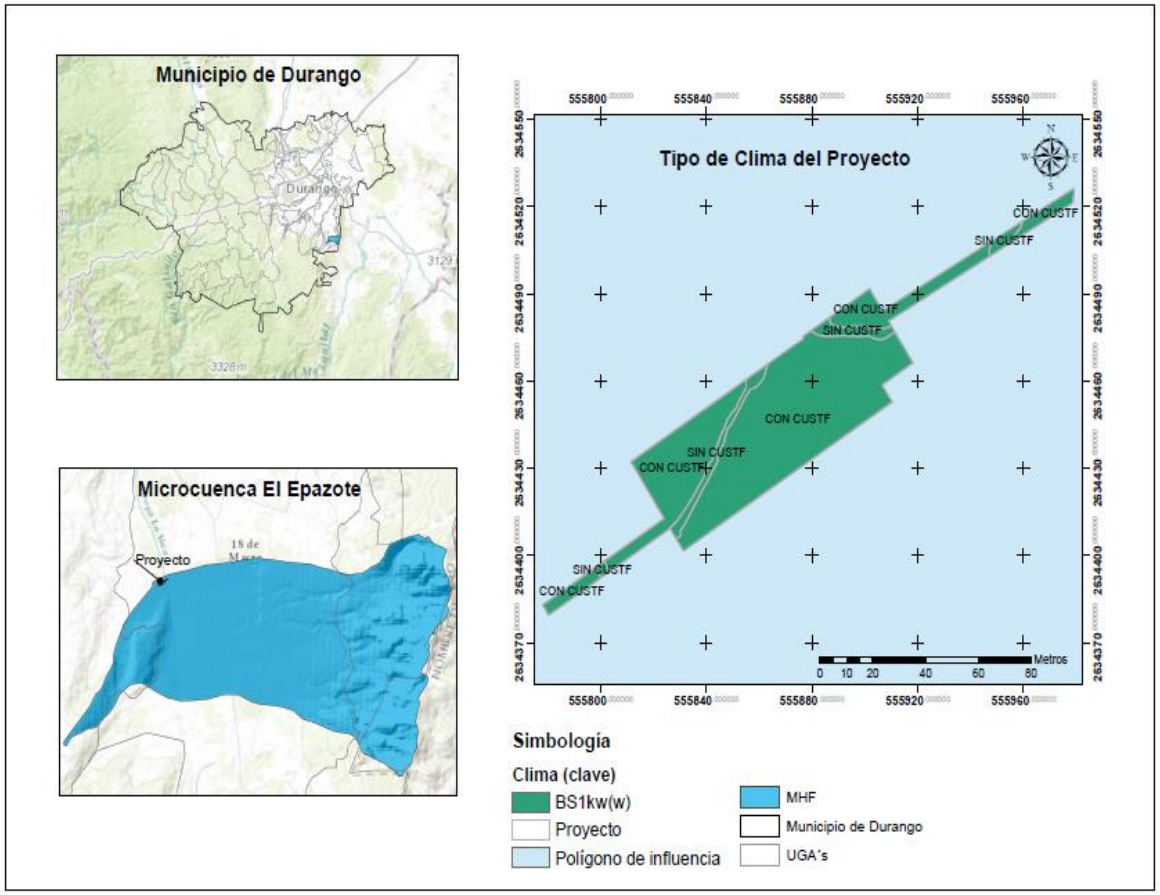

Imagen IX-1 Clima

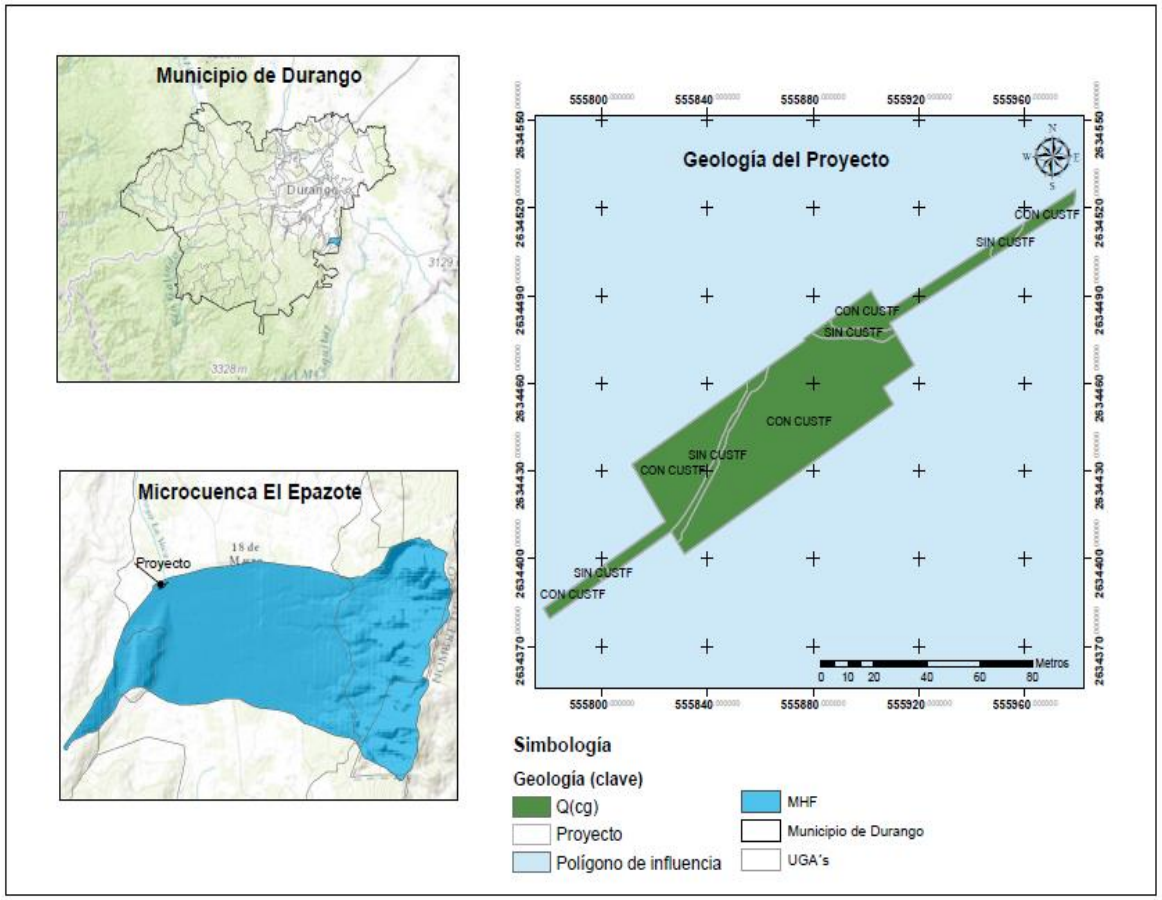

Imagen IX-2 Geología

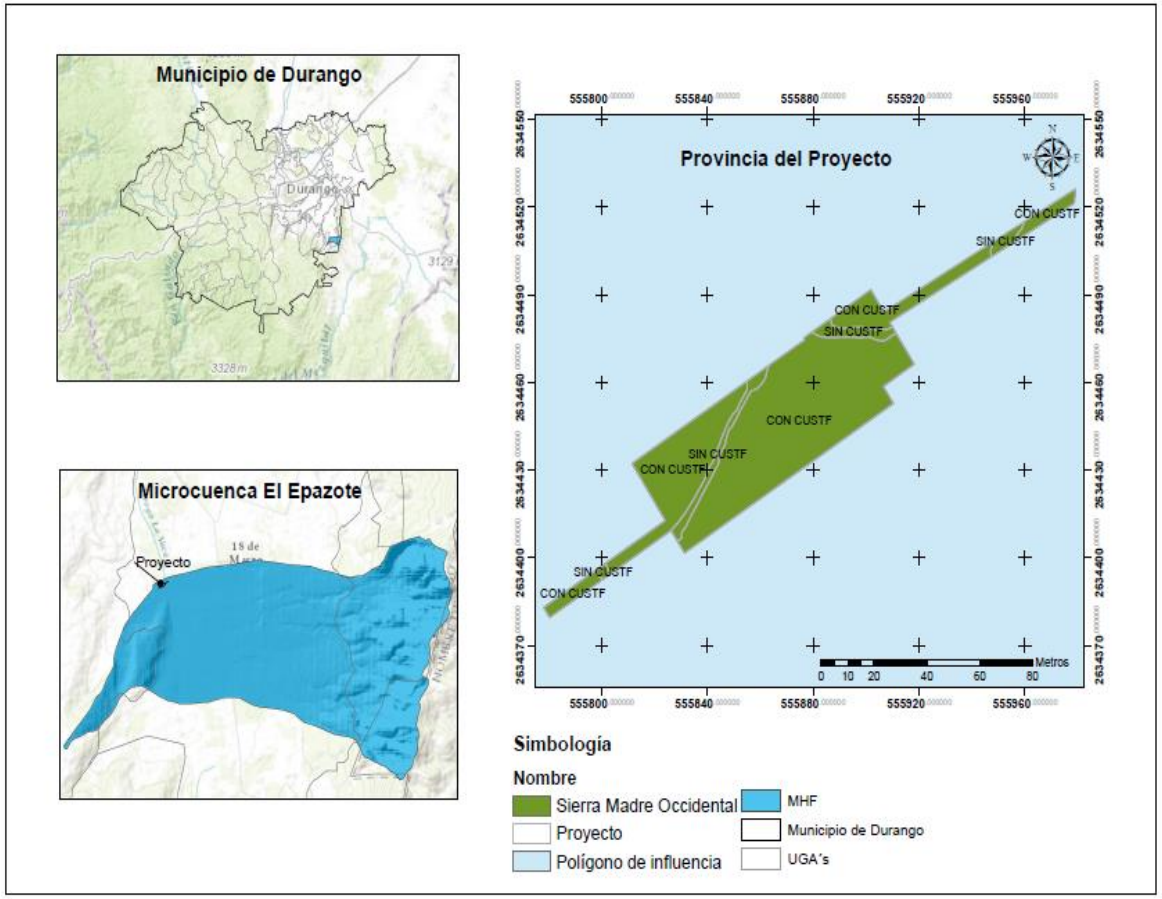

Imagen IX-3 Provincia

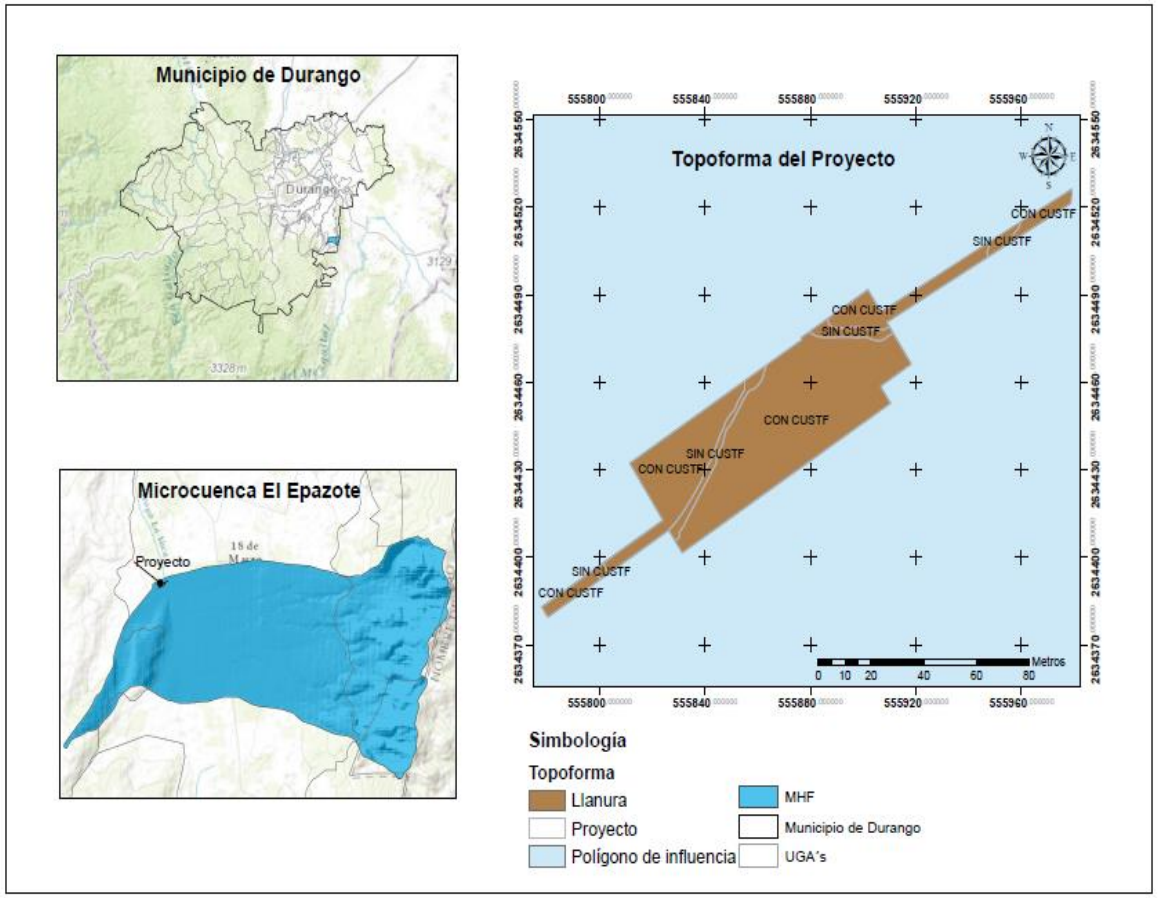

Imagen IX-4 Topoforma

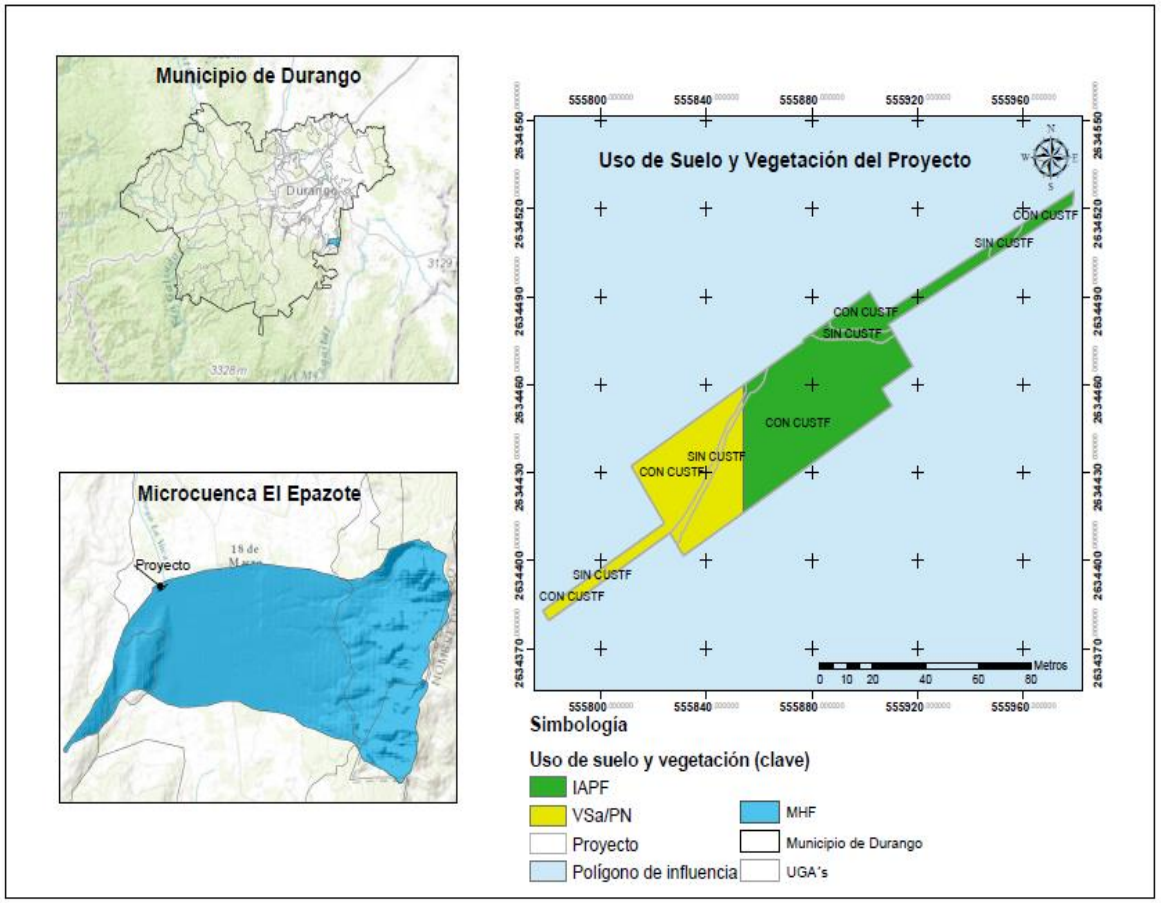

Imagen IX-5 Uso de suelo y vegetación

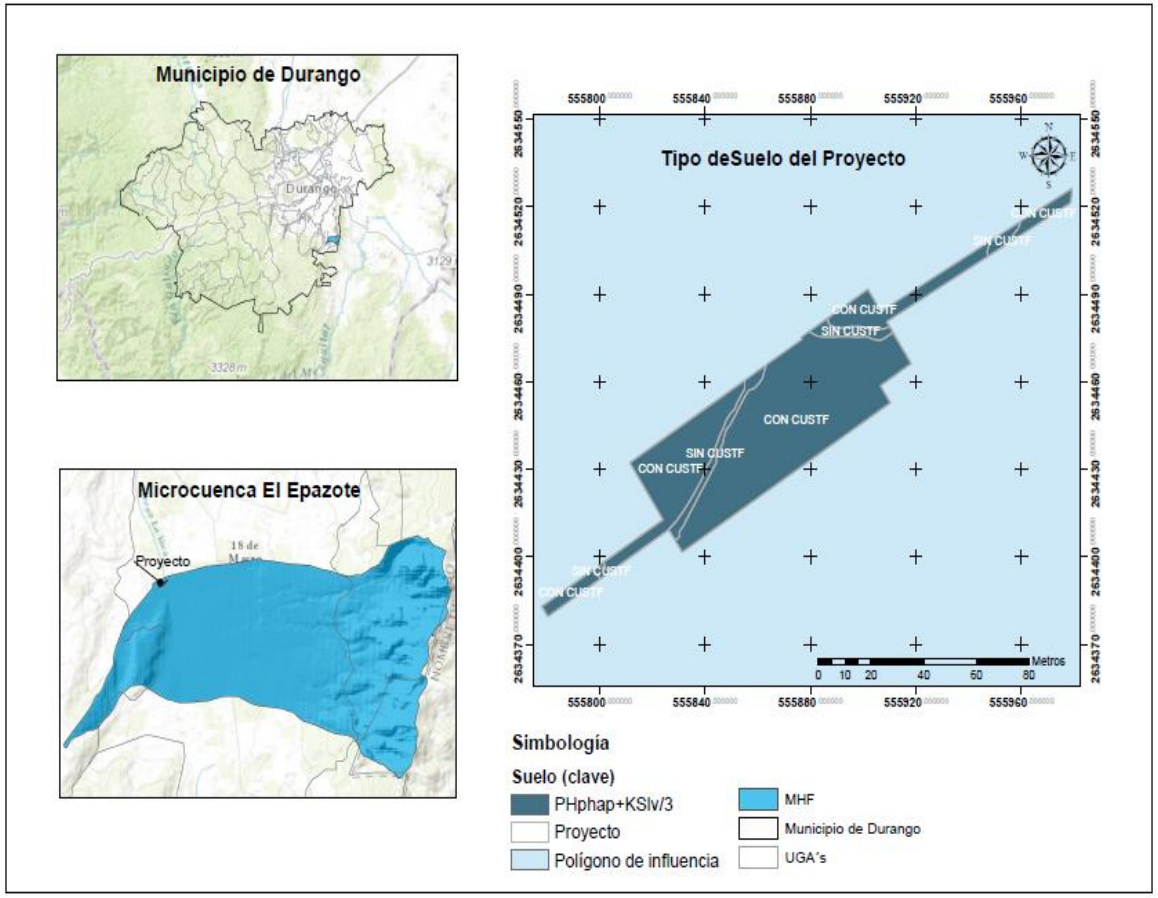

Imagen IX-6 Edafología

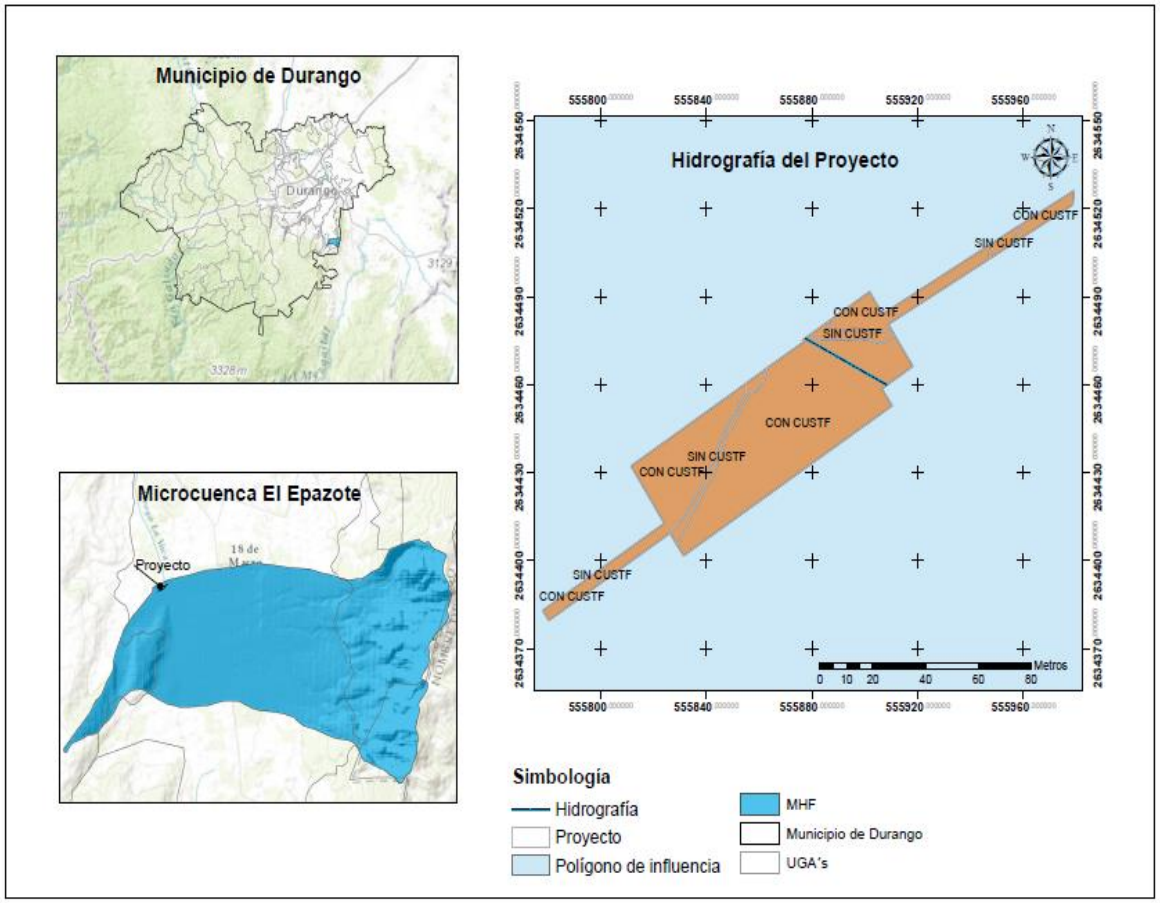

Imagen IX-7 Hidrografía

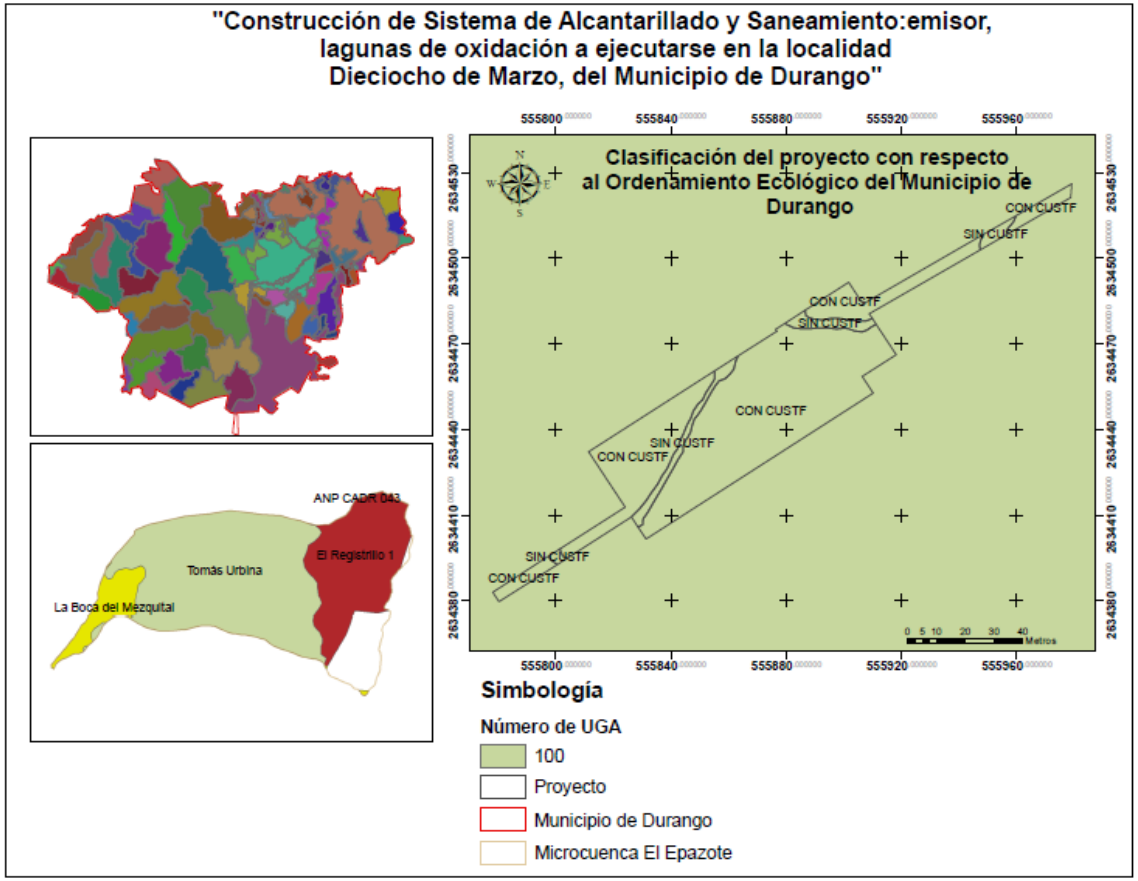

Imagen IX-8 Unidad de Gestión Ambiental

ÁLBUM FOTOGRÁFICO

Foto 1 Vista del predio en la zona central donde se aprecia la vegetación arbustiva.

Foto 2 Vista del predio en la zona central, se aprecia baja cobertura vegetal, debido al sobrepastoreo.

Foto 3 Vista del predio en la zona oriente, donde se pueden apreciar los tipos de vegetación arbustiva y tipo cactácea.

Foto 4 Vista del predio en la zona poniente en tiempo de lluvias, con recuperación de la capa vegetal.

Foto 5 Camino de acceso al predio.

Foto 6 Margen de la carretera Durango-Mezquital en tiempo de lluvias, Loc. Dieciocho de Marzo, Dgo.

X. BIBLIOGRAFÍA

Arboleda González, J. A. (2008). Manual para la Evaluación del Impacto Ambiental de proyectos, Obras o Actividades. Medellín Colombia.

Buckman, H. O., & Brady, N. C. (1966). Naturaleza y Propiedades de los Suelos. Barcelona España: Montaner y Simón S.A.

CONAGUA. (2007). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Comisión Nacional del Agua.

Conesa, F.-V. V. (1993). Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid, España: MUNDI-PRENSA.

Espinoza, G. (2001). Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental. Santiago, Chile: Banco Interamericano de Desarrollo-BID, Centro de Estudios para el Desarrollo-CED.

(última reforma 16 de noviembre de 2014). Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango. H. Congreso del Estado de Durango.

(última reforma publicada DOF 13-05-2016). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. México: Cámara de diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios.

Perevochtchikova, M. (2013). La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Gestión y Política Pública, XXII(2), 283-312.

(18 de agosto de 2013). Reglamento de la Ley de Gestión Ambiental Sustentable para el Estado de Durango en materia de Impacto Ambiental.

(última reforma publicada DOF 31-10-2014). Reglamento de la Ley General de Desarollo Forestal Sustentable. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaria de Servicios Parlamentarios.

(última reforma publicada DOF 31-10-2014). Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios.

SEMARNAT. (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las Descargas de aguas residuales en Aguas y Bienes Nacionales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEMARNAT . (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipalSEMARNAT. (2008).

SEMARNAT . (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-061-ECOL-1994, que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal.

SEMARNAT . (1994). Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

SEMARNAT . (2002). NOM-004-SEMARNAT-2002, Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final

SEMARNAT . (2002). Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental Hidráulico, Modalidad Particular. México: Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEMARNAT. (2003). Norma Oficial Mexicana NOM-042-SEMARNAT-2003, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

SEMARNAT. (2005). Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

SEMARNAT. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diesel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores.

SEMARNAT. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental.- Vehículos en circulación que usan diesel como combustible.- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

SEMARNAT. (2006). Norma Oficial Mexicana NOM-060-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal.

STPS. (2008). Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

SEMARNAT. (2010). Norma oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEMARNAT. (2011). Norma Oficial Mexicana NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos

"Construcción de Sistema de Alcantarillado y Saneamiento: emisor, lagunas de oxidación a ejecutarse en la localidad Dieciocho de Marzo, del Municipio de Durango"

a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo

SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

SEMARNAT. (2015). Norma Oficial NOM-041-SEMARNAT-2015, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.