

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Ciudad de México, a 28 de junio de 2019

C. JOSÉ. DE JESÚS MEZA MUÑIZ
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
GAS NATURAL DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.

Domicilio, Teléfono y Correo electrónico del Representante Legal, Art. 116
del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

PRESENTE

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.0861 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS Altamira**" ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas.

BITÁCORA: 09/DSA0128/01/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 3.0861 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS Altamira**", ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, presentada por el C. José de Jesús Meza Muñiz en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Gas Natural del Noroeste, S. A. de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 08 de marzo de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- i. Que mediante escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-ETJ4-28012019 de fecha 28 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. José de Jesús Meza Muñiz en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.0861 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS Altamira**", ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el Ing. Rafael Aranda Ramos y el Representante Legal, el C. José de Jesús Meza Muñiz, y su respaldo en formato digital.
 - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 25 de enero 2019, firmado por el Representante Legal.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$1,667.00 (Mil seiscientos sesenta y siete pesos 00/100 M. N.) de fecha 22 de enero de 2019, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
 - Copia certificada de la Escritura número 2,618 de fecha 5 de junio de 1997 ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, Notario Público 201 del Distrito Federal donde se hace constar la

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- Constitución de la empresa denominada "Gas Natural del Noroeste", S.A. de C.V., la cual otorgan "KN Energy International", Inc. y "KN Energy", Inc.
- Copia certificada de la Escritura número 8 de fecha 5 de enero de 2010 ante la fe del Lic. Héctor Augusto Goray Valdés Notario Público 49 de Torreón, Coahuila donde se hace constar el otorgamiento de poderes en favor de José de Jesús Meza Muñiz, entre otros.
 - Copia certificada de la identificación de José de Jesús Meza Muñiz, expedida por el Instituto Federal Electoral.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

1. Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A. de C.V.

Presenta Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral de Altamira S.A. de C.V. representada por José Carlos Rodríguez Montemayor, y Huasteca Fuel Terminal, S.A. de C.V., Jesús Eduardo Aramburo Cabrera, respecto de una superficie de 297,843.00 m² integrada por 276,7851 .48 m² de zona federal terrestre y 21,091.52 m² de zona federal de agua concesionadas para el establecimiento y la operación de la instalación portuaria para uso particular o para los usuarios mediante contrato y la prestación de los servicios.

Copia certificada de la Concesión que otorga el Gobierno Federal a Administración Integral de Altamira S.A. de C.V. para la administración integral del puerto de Altamira, Tamaulipas.

Oficio APIALT. -D.G. 866/2018 de fecha 21 de noviembre de 2018 emitido por la Dirección General de la Administración Portuaria Integral de Altamira donde se hace mención del escrito recibido en esa Entidad por parte de la empresa Huasteca Fuel Terminal mediante el cual solicita que esa Entidad otorgue a su representada por conducto de la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. la conformidad para realizar:

1. "...trabajos para la instalación de vías férreas ..." y
2. Que la empresa Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. lleve a cabo los trámites correspondientes para solicitar la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su ejecución de acuerdo a la superficie que así se requiera ante la autoridad ambiental correspondiente.

Copia certificada del contrato No. HFT-GNN-ALTAMIRA-10092018 celebrado entre Huasteca Fuel Terminal, S.A. de C.V. y Gas Natural del Noroeste, S.A. de C.V. correspondiente a la prestación de servicios profesionales que se encomiendan a GNN para el desarrollo de las actividades involucradas en la construcción de la Terminal de Almacenamiento y Suministro Altamira y Obras Adicionales, así como el realizar la gestión d ellos trámites necesarios en materia de CUSTF y la ejecución de estos.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0293/2019 de fecha 19 de febrero de 2019, dirigido al C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante.
- III. Que mediante escrito N° GNN-ASEA-TAlt-PIIC-19032019 de fecha 19 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** solicitó prórroga para dar cumplimiento con la presentación de la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0293/2019 de fecha 19 de febrero de 2019.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0536/2019 de fecha 21 de marzo de 2019, otorgó una ampliación de plazo por 8 (ocho) días hábiles, contados a partir de haber concluido el plazo originalmente establecido.
- V. Que mediante escrito libe N° GNN-ASEA-TAlt-IIC-03042019 de fecha 03 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 10 de abril de 2019, el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0293/2019 de fecha 19 de febrero de 2019, adjuntando la información técnica faltante.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0912/2019 de fecha 09 mayo de 2019, dirigido al C.P. Ariel Longoria García, Secretario de Desarrollo Rural y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1025/2019 de fecha 29 de mayo de 2019, notificó al C. José de Jesús Meza Muñiz, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, los días 30 y 31 de mayo de 2019, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- VIII. Que mediante escrito libre N° GNN-ASEA-ALT-At ´n Visita-29052019 de fecha 29 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 30 de mayo de 2019, el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la ratificación donde nombra como Responsable Técnico Forestal encargado de atender la visita técnica a la Ing. Jessica Paola Arana González, en cumplimiento al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1025/2019 de fecha 29 de mayo de 2019.
- IX. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 30 y 31 de mayo de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0128/01/19.
- X. Que derivado de los resultados obtenidos en la visita técnica se levantó el acta solicitando aclaración de visita técnica respecto a las inconsistencias que se encontraron en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto en mención, por lo que el **REGULADO** tiene el derecho en este acto a formular observaciones u ofrecer pruebas en relación con los hechos u omisiones asentados en el acta o puede hacer uso de este derecho por escrito, presentándolas en la **AGENCIA**, en el término de los 5 (cinco) días hábiles siguientes a la fecha del cierre de la diligencia.
- XI. Que mediante escrito libe N° GNN-ASEA-ALT-IIC2-07062019 de fecha 07 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 06 de junio de 2019, el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la aclaración de visita técnica, adjuntando lo solicitado.
- XII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1135/2019 de fecha 10 de junio de 2019, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó al Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales,



debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$260,686.50 (Doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y seis pesos 50/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.19 hectáreas de selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

- XIII. Que mediante escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-PFF-24062019 de fecha 24 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 26 de junio de 2019, la C. Hortensia Lizeth Moreno Aparicio en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, remite copia simple del comprobante de pago por medio de depósito bancario de fecha 21 de junio de 2019, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad **\$260,686.50 (Doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y seis pesos 50/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.19 hectáreas de selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y los artículos 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del instrumento número 2,618 de fecha 5 de junio de 1997.
- IV. Que toda información y documentación recibida por esta **AGENCIA** por parte del **REGULADO** para el presente trámite de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, y su contenido y validez, es responsabilidad exclusiva de quien la presenta, así como de los fedatarios públicos, que en su caso certifican, toda vez, que con base en el artículo 13º de la Ley de Procedimiento Administrativo: "La actuación administrativa en el procedimiento se desarrollará con arreglo a los principios de economía, celeridad, eficacia, legalidad, publicidad y buena fe", por lo que esta autoridad administrativa no prejuzga, ni se pronuncia respecto a la validez o legalidad de los documentos presentados.
- V. Que el **REGULADO** manifestó en el Formato FF-SEMARNAT-030 de fecha 25 de enero de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, que se tenga por autorizada a la C. Lizzulli Bravo de la Cruz, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- VI. Que la actividad de construir y operar una infraestructura adicional de la Terminal de Almacenamiento y Suministro, la cual contará con una capacidad nominal de almacenamiento de 1,600,000 barriles de productos petrolíferos, tales como diésel, gasolinas y jet fuel, es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS**"

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1286/2019**

Altamira se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- VII. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte la posibilidad de solicitar ante la **AGENCIA**, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual se encuentra prevista por los artículos 93°, 95°, 96°, 97° y 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018; asimismo, que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos mencionados.

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

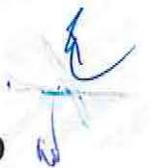
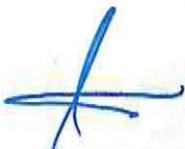
Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-ETJ4-28012019 de fecha 28 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 3.0861 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS Altamira**", ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 120° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Obras Adicionales TAS Altamira**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal, y el Ing. Rafael Arana Ramos en su carácter de Responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo mismo que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro NL, Tipo UI, Volumen 2, Número 26, Año 09.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar 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, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0128/01/19.





3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante entregados en esta **AGENCIA**, mediante escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-ETJ4-28012019 de fecha 28 de marzo de 2019 y escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-IIC-03042019 de fecha 03 de abril de 2019.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 120° y 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y del artículo 15° párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

VIII. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93° párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitada, esta Autoridad Administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93°, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

ARTÍCULO 93°. La Secretaría autorizará 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, cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

De la lectura efectuada a la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta Autoridad Administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los siguientes supuestos:

1. Que se mantenga la biodiversidad,
2. La erosión de los suelos se mitigue, y
3. El deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el **REGULADO**, se examinan los tres supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al primero de los supuestos, referente a la obligación de demostrar que se mantenga la biodiversidad:

Del estudio técnico justificativo y de la información faltante se desprende lo siguiente:

La superficie propuesta para el desarrollo de la obra se encuentra ubicada dentro del Puerto de Altamira, dicha planta tiene superficie de 672,421.47 m2 en el municipio de Altamira, en el estado de Tamaulipas. De

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

las cuales se presenta en esta solicitud una superficie de 3.0861 hectáreas en un polígono irregular con una superficie total de 27.6751 hectáreas.

Ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción y puesta en operación de una infraestructura adicional de la Terminal de Almacenamiento y Suministro que se pretende ubicar en el municipio de Altamira (TAS Altamira), la cual contará con una capacidad nominal de almacenamiento de 1,600,000 barriles de productos petrolíferos, tales como diésel, gasolinas y jet fuel.

Cabe señalar que el desarrollo del proyecto general será realizado en dos fases para lo cual se presenta en esta gestión un polígono irregular con una superficie total de 27.6751 hectáreas para lo cual se solicita una superficie de cambio de uso de suelo de 3.0861 hectáreas.

El proceso consiste en recibir vía marítima los productos petrolíferos mediante el uso de buque-tanques y transferirlos a tierra a través del muelle marítimo tipo marginal equipado con conexiones flexibles y un rack de tuberías que se encuentra conectado a 6 líneas de 16 pulgadas de diámetro, contando así mismo con los sistemas de filtración y sistemas de medición correspondientes. Los productos descargados del buque tanque a través del muelle serán enviados a la terminal, almacenándolos en un número de 8 tanques verticales de 200,000 barriles de capacidad cada uno, la salida de la terminal será a través de un rack de 7 llenaderas para autotank y un área de carga de carrotank.

La Cuenca Hidrólogo Forestal (CHF) fue delimitada en un espacio físico, a partir del cual se pudiera recopilar la información necesaria para describir el medio circundante al tazo del proyecto, de tal manera que se pudiera establecer una línea base que permitiera evidenciar con posteridad la condición del ecosistema presente en la superficie de cambio de uso de suelo.

La intención de delimitar la CHF no solo fue definir el contexto espacial, con base en el cual se identificarán los recursos que conforman los ecosistemas presentes, sino que permitirá realizar un diagnóstico general acerca de las condiciones actuales de conservación o deterioro, a fin de establecer las medidas necesarias (acordes con el impacto real generado) que prevengan o mitiguen los efectos que pudieran disminuir su integridad funcional.

De esta manera, se consideró para su delimitación el uso de las microcuencas hidrológicas, utilizando datos obtenidos del portal de información del SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental) de la SEMARNAT. La delimitación de la CHF abarca la microcuenca 25-108-13-001. Cabe destacar que la mayor parte de la superficie de la CHF se localiza en el municipio de Altamira y en menor superficie en los municipios de Aldama, Tampico y Ciudad Madero.

Para la flora

Para la determinación de los tipos de uso de suelo y vegetación presentes en la CHF y en el área de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), se tomó como base la Serie III del INEGI (2011), que a su vez está basada en el sistema de clasificación de Rzedowski (1976), de esta manera se identificó el tipo de vegetación de selva baja caducifolia.

Este tipo de vegetación se desarrolla en condiciones climáticas en donde predominan los tipos cálidos subhúmedos, semisecos o subsecos. El más común es Aw, aunque también se presenta Bs y Cw. La temperatura media anual oscila entre los 18 y 28 °C. Las precipitaciones anuales se encuentran entre 300 a 1,500 mm. Con una estación seca bien marcada que va de 6 a 8 meses la cual es muy severa. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta unos 1,900 m, rara vez hasta 2,000 m de altitud, principalmente sobre laderas de cerros con suelos de buen drenaje, en la vertiente del golfo no se le ha observado arriba



de 800 m la cual se relaciona con las bajas temperaturas que ahí se tienen si se le compara con lugares de igual altitud de la vertiente del pacífico. Los componentes arbóreos de esta selva presentan baja altura, normalmente de 4 a 10 m (eventualmente hasta 15 m). El estrato herbáceo es bastante reducido y sólo se puede apreciar después de que ha empezado claramente la época de lluvias y retoñan o germinan las especies herbáceas. Las formas de vidas crasas y suculentas son frecuentes.

Con la finalidad de obtener una mayor representatividad de la composición florística del tipo de vegetación, los sitios de muestreo fueron ubicados en las áreas con el mismo tipo de vegetación que se verá afectada por parte del proyecto. Se utilizó la técnica de muestreo mediante el método de cuadrante.

Las parcelas fueron distribuidas aleatoriamente en la superficie sujeta a afectación y la CHF, ya que dicho arreglo es el más confiable estadísticamente. Es por ello que de manera aleatoria se distribuyeron 30 sitios de muestreo de 10x10 m (100 m²) para la caracterización del estrato arbóreo, arbustivo y herbáceo (dentro de los cuales fue evaluado también el grupo de cactáceas), contabilizando el número total de ejemplares por especie identificada cuando la mitad o más del individuo se localizan dentro de esta, no considerándose en caso contrario su presencia. Así mismo, se midieron los parámetros dasométricos de altura, diámetro basal a 10 cm y/o diámetro a la altura de pecho (1.30 m), así como los diámetros de copa tomados de norte a sur y de oriente a poniente.

Para determinar la suficiencia de muestreo se empleó el Método de Curvas de acumulación de especies y el modelo de Clench, para cada muestra por estrato, a nivel CHF y CUSTF, para el tipo de vegetación de selva baja caducifolia.

Selva Baja Caducifolia

De acuerdo a la información incluida en este estudio, una vez realizado el análisis comparativo entre las especies de flora registradas en la unidad hidrológica y las identificadas sobre la superficie de proyecto, se hace mención que el número de especies reportadas en la unidad hidrológica en cuestión es mayor con respecto a las registradas en la superficie de cambio de uso de suelo, con un número de 74 especies comunes. No obstante, la planeación de la obra contempla una serie de medidas preventivas encaminadas a la protección de la diversidad vegetal, tomando como base los resultados obtenidos en las parcelas de muestreo, con la finalidad de preservar algunos de los individuos correspondientes a los estratos arbóreo y arbustivo para su posterior reintegración en las áreas verdes del proyecto.

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CHF	CUSTF
<i>Piscidia piscipula</i>	Barbasco	No listado	X	X
<i>Thevetia peruviana</i>	Campanilla	No listado	X	X
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	No listado	X	X
<i>Inga jinicuil</i>	Chalahuite	No listado	X	X
<i>Trichillia havanensis</i>	Ciruelillo	No listado	X	X
<i>Gliricidia sepium</i>	Cocuite	No listado	X	*
<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de gato	No listado	X	X
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Colima	No listado	X	X
<i>Schoepfia schreberi</i>	Coloradillo	No listado	X	X

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
 Unidad de Gestión Industrial
 Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010	CHF	CUSTF
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	Coma	No listado	X	X
<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	No listado	X	X
<i>Vachellia cornigera</i>	Cornesuelo	No listado	X	X
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ébano	No listado	X	X
<i>Aegiphila monstrosa</i>	Fresnillo	No listado	X	X
<i>Ziziphus amole</i>	Frutilla	No listado	X	X
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	No listado	X	X
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	No listado	X	X
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle	No listado	X	*
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	No listado	X	X
<i>Calyptanthes schiedeana</i>	Guayabillo	No listado	X	X
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	No listado	X	*
<i>Ficus maxima</i>	Higuera	No listado	X	X
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Hueso de Tigre	No listado	X	X
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	No listado	X	X
<i>Licaria capitata</i>	Licaria	No listado	X	X
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Limoncillo	No listado	X	X
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	No listado	X	X
<i>Maclura tinctoria</i>	Mora de clavo	No listado	X	X
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Niño de dios	No listado	X	X
<i>Brahea dulcis</i>	Palma	No listado	X	X
<i>Yucca treculeana</i>	Palma chocho	No listado	X	*
<i>Cordia dentata</i>	Palo noble	No listado	X	X
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Pata de cabra	No listado	X	X
<i>Caesalpinia sp</i>	Potrillo	No listado	X	X
<i>Diphysa robinoides</i>	Potro	No listado	X	X
<i>Havardia pallens</i>	Tenaza	No listado	X	X
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvilla	No listado	X	X
<i>Solanum erianthum</i>	Berenjena Macho	No listado	X	*
<i>Bauhinia divaricata</i>	Calzoncillo	No listado	X	X
<i>Pedilanthus aphyllus</i>	Candelilla	No listado	X	X
<i>Casearia aculeata</i>	Capulín corona	No listado	X	X
<i>Solanum myriacanthum</i>	Cardo	No listado	X	X

M

7

E

X



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CHF	CUSTF
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	No listado	X	X
<i>Choisya ternata</i>	Clavo	No listado	X	*
<i>Erythrina herbacea</i>	Colorin	No listado	X	X
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	No listado	X	*
<i>Pisonia aculeata</i>	Crucecillo negro	No listado	X	X
<i>Randia xalapensis</i>	Cruceto	No listado	X	X
<i>Randia obcordata</i>	Cruzillo	No listado	X	X
<i>Sida acuta</i>	Escoba	No listado	X	X
<i>Xylosma flexuosum</i>	Granadillo	No listado	X	X
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	No listado	X	X
<i>Erythroxylum areolatum</i>	Huesito	No listado	X	X
<i>Porophyllum punctatum</i>	Mal de ojo	No listado	X	X
<i>Cnidoscopus multilobus</i>	Mala mujer	No listado	X	X
<i>Malpighia mexicana</i>	Nanche rojo	No listado	X	X
<i>Amaioua corymbosa</i>	Nispero	No listado	X	X
<i>Aulonemia fulgor</i>	Otate	No listado	X	X
<i>Croton cortesianus</i>	Palillo	No listado	X	X
<i>Croton reflexifolius</i>	Palo santo	No listado	X	X
<i>Ageratina sp</i>	Raíz de serpiente	No listado	X	X
<i>Randia aculeata</i>	Randia	No listado	X	X
<i>Senna obtusifolia</i>	Retama	No listado	X	X
<i>Lycium carolinianum</i>	Saladilla	No listado	X	X
<i>Tecoma stans</i>	San Pedro	No listado	X	*
<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	No listado	X	X
<i>Wissadula amplissima</i>	Tronadora	No listado	X	X
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipan	No listado	X	X
<i>Tetrachyron websteri</i>	Vara negra	No listado	X	X
<i>Mimosa pigra</i>	Vergonzosa	No listado	X	X
<i>Garrya sp</i>	Zumaque	No listado	X	X
<i>Bromelia pinguin</i>	Piñuela	No listado	X	X
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Jacube	No listado	X	X
<i>Nopalea dejecta</i>	Lengua de vaca	No listado	X	X
<i>Opuntia stricta</i>	Nopal estricto	No listado	X	*
<i>Desmodium sp</i>	Amor seco	No listado	X	*

[Handwritten mark]

M

7

[Handwritten signature]





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CHF	CUSTF
<i>Ambrosia peruviana</i>	Artemisa	No listado	X	X
<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	No listado	X	X
<i>Pavonia schiedeana</i>	Cabeza de arriera	No listado	X	*
<i>Waltheria indica</i>	Cadillo	No listado	X	X
<i>Petiveria alliacea</i>	Carricillo silvestre	No listado	X	X
<i>Phyla lanceolata</i>	Fila	No listado	X	X
<i>Aeschynomene americana</i>	Guajillo	No listado	X	X
<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	No listado	X	X
<i>Sida sp</i>	Malva	No listado	X	X

El grupo de las bromelias presenta una diversidad de cero en la superficie de la CHF, toda vez que únicamente se registró una especie. Se hace mención que los índices de diversidad calculados por estrato no presentan diferencias significativas entre los muestreos realizados, por lo que tomando como referencia que los valores de Shannon-Wiener que fluctúan entre 1.5 y 3 pueden clasificarse como diversos y que los valores menores a 1.5 se encuentran clasificados como de baja diversidad, se señala que los estratos arbóreo y arbustivo de la vegetación evaluada en el área de CUSTF pueden ser interpretados como medianamente diversos, mientras que el estrato herbáceo, cactáceas y el grupo de bromelias se clasifican como diversidad baja

Valores de diversidad registrados en la CHF y el área de CUSTF

Estrato	CUSTF	CHF
	Índice de Shannon	Índice de Shannon
Arbóreo	2.95	2.65
Arbustivo	2.71	2.71
Herbáceo	1.29	1.66
Grupo de cactáceas	0.29	0.86
Grupo de bromelias	0	0

Por otra parte, de acuerdo a los valores de importancia calculados por estrato, se hace mención que las especies que proporcionan la estructura de la vegetación arbórea y arbustiva evaluada, tanto en la CHF como en la superficie de CUSTF se muestran, por lo que, en términos de la afectación esperada en el estrato bajo de la vegetación, se hace mención que esta corresponde a individuos pertenecientes al estrato herbáceo, que en términos generales solo cuenta con un período anual de crecimiento.

- Estrato arbóreo

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato arbóreo se tiene que en las áreas evaluadas presentan condiciones muy similares en cuanto a diversidad de especies, presentando cuatro diferencias de las 37 especies registradas (89.19% de representatividad), contabilizando un total de 390 individuos en el área de CUSTF, mientras que en el área de la CHF reporta 467 individuos.





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Piscidia piscipula</i>	Barbasco	1	6	0.89	9.78	0.013	0.064
<i>Thevetia peruviana</i>	Campanilla	1	7	0.84	4.77	0.013	0.072
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	21	4	10.95	5.14	0.139	0.047
<i>Inga jinicuil</i>	Chalahuite	2	7	1.05	3.23	0.023	0.072
<i>Trichillia havanensis</i>	Ciruelillo	1	20	0.86	9.24	0.013	0.152
<i>Glicidia sepium</i>	Cocuite	1	*	5.31	*	0.013	*
<i>Tabernaemontana alba</i>	Cojón de gato	22	25	9.05	13.01	0.144	0.176
<i>Zanthoxylum fagara</i>	Colima	51	3	20.48	1.44	0.242	0.037
<i>Schoepfia schreberi</i>	Coloradillo	4	1	2.35	1.97	0.041	0.015
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	Coma	36	37	16.82	19.23	0.198	0.223
<i>Piper amalago</i>	Cordoncillo	3	3	2.26	2.01	0.032	0.037
<i>Vachellia cornigera</i>	Cornesuelo	33	11	15.93	6.23	0.187	0.101
<i>Ebenopsis ebano</i>	Ébano	1	4	0.83	9	0.013	0.047
<i>Aegiphila monstrosa</i>	Fresnillo	2	11	2.76	12.34	0.023	0.101
<i>Ziziphus amole</i>	Frutilla	1	5	0.87	7.72	0.013	0.056
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	2	5	1.05	2.97	0.023	0.056
<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuchil	51	8	20.54	11.33	0.242	0.08
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacastle	4	*	22.96	*	0.041	*
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasima	126	41	46.57	25.5	0.353	0.237
<i>Calyptanthes schiedeana</i>	Guayabillo	4	5	3.46	3.4	0.041	0.056
<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	6	*	5.99	*	0.056	*
<i>Ficus maxima</i>	Higuera	1	2	33.11	26.37	0.013	0.027
<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Hueso de tigre	1	4	0.83	6.93	0.013	0.047
<i>Vachellia farnesiana</i>	Huizache	9	12	7.24	9.46	0.076	0.107
<i>Licaria capitata</i>	Licaria	4	9	2.56	5.32	0.041	0.087
<i>Achatocarpus nigricans</i>	Limoncillo	16	35	9.33	18.76	0.116	0.216
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	18	60	11.29	31.34	0.125	0.288
<i>Maclura tinctoria</i>	Mora de clavo	4	1	3.58	3.66	0.041	0.015
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Niño de dios	19	34	10.4	14.19	0.13	0.213
<i>Brahea dulcis</i>	Palma	1	1	5.17	1	0.013	0.015
<i>Yucca treculeana</i>	Palma chocho	2	*	2.21	*	0.023	*
<i>Cordia dentata</i>	Palo noble	7	3	2.65	4.78	0.063	0.037
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	Pata de cabra	3	9	2.24	11.85	0.032	0.087

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Caesalpinia sp</i>	Potrillo	1	1	0.83	3.5	0.013	0.015
<i>Diphysa robinoides</i>	Potro	6	5	12.25	5.25	0.056	0.056
<i>Havardía pallens</i>	Tenaza	1	10	3.65	8.36	0.013	0.094
<i>Coccoloba barbadensis</i>	Uvilla	1	1	0.84	0.93	0.013	0.015

Parámetro	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	37	33
Índice de Shannon	2.65	2.95
Índice de Diversidad Máxima	3.61	3.5
Equitatividad	0.73	0.84

Cabe resaltar que en el muestreo realizado en la CHF se encuentran representadas todas las especies, no obstante, existen especies que presentaron diferencias en el IVI por lo que se encuentran incluidas en el programa de reforestación que será llevado a cabo como medida de mitigación del impacto a la diversidad de especies causado por las labores de cambio de uso de suelo, dichas especies son: *Piscidia piscipula*, *Trichillia havanensis*, *Ebenopsis ébano*, *Vachellia farnesiana*, *Achatocarpus nigricans*, *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Havardía pallens*; mientras que las especies *Thevetia peruviana*, *Tabernaemontana alba*, *Aegiphila monstrosa*, *Ziziphus amole*, *Leucaena leucocephala*, *Esenbeckia berlandieri*, *Maclura tinctoria*, *Jacquinia macrocarpa*, *Cordia dentata*, *Caesalpinia sp* y *Coccoloba barbadensis*, de igual manera presentaron resultados bajos en IVI en los muestreos de la CHF, presentándose estas como especies de amplia.

Por otro lado, respecto al IVI, las especies *Inga jinicuill*, *Sideroxylon lanuginosum* y *Licaria capitata*, serán incluidas en el Programa de rescate y reubicación.

Respecto al índice de diversidad (Shannon-Wiener) se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre ambas evaluaciones, registrando 2.95 para CUSTF y 2.65 para la CHF, por lo que son clasificados con diversidad media para este tipo de ecosistema.

- Estrato arbustivo

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato arbustivo se tiene que en las áreas evaluadas se presentaron cuatro diferencias de las 34 especies registradas (88.24% de representatividad), contabilizando un total de 597 individuos en el área de CUSTF, mientras que en el área de la CHF reporta 864 individuos.

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Solanum erianthum</i>	Berenjena macho	1	*	0.72	*	0.008	*
<i>Bauhinia divaricata</i>	Calzoncillo	8	3	2.41	11.62	0.043	0.027



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCCPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Pedilanthus aphyllus</i>	Candelilla	1	15	0.81	9.26	0.008	0.093
<i>Casearia aculeata</i>	Capulín corona	5	9	4.45	9.27	0.03	0.063
<i>Solanum myriacanthum</i>	Cardo	2	4	1.63	3.41	0.014	0.034
<i>Lantana camara</i>	Cinco negritos	3	8	4.8	3.66	0.02	0.058
<i>Choisya ternata</i>	Clavo	92	*	16.35	*	0.238	*
<i>Erythrina herbacea</i>	Colorín	4	1	5.95	8.38	0.025	0.011
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	35	*	14.01	*	0.13	*
<i>Pisonia aculeata</i>	Crucecillo negro	2	17	1.77	13.71	0.014	0.101
<i>Randia xalapensis</i>	Cruceto	86	18	18.43	11.31	0.23	0.106
<i>Randia obcordata</i>	Cruzillo	73	64	16.27	25.19	0.209	0.239
<i>Sida acuta</i>	Escoba	44	2	7.61	1.39	0.152	0.019
<i>Xylosma flexuosum</i>	Granadillo	12	4	6.51	4.27	0.059	0.034
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	5	11	15.18	17.48	0.03	0.074
<i>Erythroxylum areolatum</i>	Huesito	4	1	3.32	9.89	0.025	0.011
<i>Porophyllum punctatum</i>	Mal de ojo	2	3	1.02	4.95	0.014	0.027
<i>Cnidocolus multilobus</i>	Mala mujer	1	5	1.76	5.02	0.008	0.04
<i>Malpighia mexicana</i>	Nanche rojo	15	26	10.83	15.8	0.07	0.136
<i>Amaioua corymbosa</i>	Nispero	1	3	0.8	3.01	0.008	0.027
<i>Aulonemia fulgor</i>	Otate	103	8	20.6	17.76	0.254	0.269
<i>Croton cortesianus</i>	Palillo	35	26	12.9	10.42	0.13	0.136
<i>Croton reflexifolius</i>	Palo santo	81	14	27.04	8.8	0.222	0.088
<i>Ageratina sp</i>	Raíz de serpiente	3	48	6.52	13.63	0.02	0.203
<i>Randia aculeata</i>	Randia	7	2	18.36	8.15	0.039	0.019
<i>Senna obtusifolia</i>	Retama	1	5	0.74	3.17	0.008	0.04
<i>Lycium carolinianum</i>	Saladilla	14	33	5.18	22.93	0.067	0.16
<i>Tecoma stans</i>	San Pedro	31	*	20.34	*	0.119	*
<i>Sida rhombifolia</i>	Tlalamate	1	4	1.24	2.04	0.008	0.034
<i>Wissadula amplissima</i>	Tronadora	142	42	26.23	13.06	0.297	0.187
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipan	36	128	13.32	26.59	0.132	0.33
<i>Tetrachyron websteri</i>	Vara negra	11	11	5.49	8.38	0.056	0.074
<i>Mimosa pigra</i>	Vergonzosa	2	8	2.6	3.29	0.014	0.058
<i>Garrya sp</i>	Zumaque	1	2	4.8	4.16	0.008	0.019

X

U

7

FE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Parámetro	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	34	30
Índice de Shannon	2.71	2.71
Índice de Diversidad Máxima	3.53	3.4
Equitatividad	0.77	0.8

En el muestreo realizado en la superficie de la CHF se encuentran representadas todas las especies, no obstante, presentaron diferencias en el IVI por lo que *Bauhinia divaricata*, *Pedilanthus aphyllus*, *Solanum myriacanthum*, *Erythrina herbácea*, *Pisonia aculeata*, *Randia obcordata*, *Erythroxyllum areolatum*, *Porophyllum punctatum*, *Cnidoscopus multilobus*, *Malpighia mexicana*, *Amaioua corymbosa*, *Ageratina sp*, *Senna obtusifolia*, *Lycium carolinianum*, *Sida rhombifolia*, *Malvaviscus arboreus*, *Tetrachyron websteri* y *Mimosa pigra*; son consideradas como especies de amplia distribución dentro de este tipo de ecosistema el cual se extiende más allá de los límites de la CHF.

Respecto al IVI las especies *Casearia aculeata* y *Celtis pallida* resultaron tener el IVI más bajo, por lo que dichas especies serán contempladas en el programa de rescate y reubicación. Respecto al índice de diversidad (Shannon-Wiener) se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre ambas evaluaciones, registrando 2.71 y 2.71 (CUSTF y CHF, respectivamente), por lo que de acuerdo a la metodología de evaluación del Índice de Shannon-Wiener, son clasificaciones de diversidad media para este tipo de ecosistemas.

- Estrato herbáceo

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato herbáceo se tiene que en las áreas evaluadas se presentaron dos diferencias de las 10 especies registradas (80.00% de representatividad).

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Desmodium sp</i>	Amor seco	1	*	5.85	*	0.047	*
<i>Ambrosia peruviana</i>	Artemisa	13	2	18.89	10	0.268	0.034
<i>Rivina humilis</i>	Bajatripa	40	39	83.15	87.62	0.366	0.267
<i>Pavonia schiedeana</i>	Cabeza de arriera	10	*	64.8	*	0.233	*
<i>Waltheria indica</i>	Cadillo	23	3	39.69	18.17	0.34	0.046
<i>Petiveria alliacea</i>	Carricillo silvestre	2	147	15.67	76.81	0.079	0.348
<i>Phyla lanceolata</i>	Fila	2	85	7.31	33.47	0.079	0.358
<i>Aeschynomene americana</i>	Guajillo	1	3	5.85	14.13	0.047	0.046
<i>Lygodium venustum</i>	Helecho	1	2	21.45	34.78	0.047	0.034
<i>Sida sp</i>	Malva	5	16	37.34	25.01	0.152	0.157

Parámetro	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	10	8

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Parámetro	CHF	CUSTF
Índice de Shannon	1.66	1.29
Índice de Diversidad Máxima	2.3	2.08
Equitatividad	0.72	0.62

En el índice de diversidad (Shannon-Wiener) se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre ambas evaluaciones, registrando 1.29 y 1.66 (CUSTF y CHF, respectivamente), por lo que de acuerdo a la metodología de evaluación del Índice de Shannon-Wiener, son clasificaciones de diversidad baja para este tipo de ecosistema.

De acuerdo a los registros todas las especies fueron registradas en el muestreo perteneciente a la CHF, *Rivina humilis*, *Petiveria alliacea*, *Phyla lanceolata*, *Aeschynomene americana* y *Lygodium venustum*, presentando valores bajos en los registros del IVI dentro de la evaluación de la CHF. Se hace mención que, para asegurar la persistencia de dichas especies, se prevé la reintegración del material vegetal producto del desmonte en la superficie que conformaran las áreas verdes.

- Estrato cactáceas

De acuerdo a los resultados del análisis para el grupo de las cactáceas solo fueron registradas dos especies en la superficie de CUSTF (*Anthocereus tetragonus* y *Nopalea dejecta*), para las cuales no se considera una medida de mitigación específica ya que estas son consideradas especies de amplia distribución dentro de la CHF.

Nombre científico	Nombre común	Individuos		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Jacube	9	33	120.51	213.25	0.359	0.08
<i>Nopalea dejecta</i>	Lengua de vaca	10	3	166.47	86.76	0.358	0.207
<i>Opuntia stricta</i>	Nopal estricto	1	*	13.02	*	0.141	*

Parámetro	CHF	CUSTF
S (Número de especies en la comunidad)	3	2
Índice de Shannon	0.86	0.29
Índice de Diversidad Máxima	1.1	0.69
Equitatividad	0.78	0.42

Respecto a los índices de diversidad, fueron registrados valores de 0.86 y 0.29 (CHF y CUSTF respectivamente), por lo que ambas evaluaciones pueden ser clasificadas como de diversidad baja.

- Estrato bromelias

De acuerdo a los resultados del análisis para el grupo de las bromelias se tiene que en las áreas evaluadas se presentó una especie en ambas áreas, contabilizando un total de 1 y 2 individuos, respectivamente.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Cabe señalar que todas las especies registradas en la evaluación realizada para el área de CUSTF se encuentran totalmente representadas en la CHF, sin embargo, se presentan especies con valores bajos en el IVI de las especies registradas en CUSTF en comparación con los registrados en la CHF, para las cuales serán establecidas medidas específicas para asegurar su persistencia en el ecosistema.

La técnica más comúnmente empleada es la plantación de árboles de uno a tres años de edad que han sido desarrollados en vivero, sin embargo, en la actualidad existen otras formas para rehabilitar el paisaje, tales como la promoción del crecimiento vegetal de especies existentes en el sitio, ya sea con mejoramientos del suelo o con exclusiones de fauna doméstica o silvestre que naturalmente inhiben el crecimiento de las plantas por ramoneo y pisoteo, así como la germinación de las semillas que pudieran encontrarse en el suelo.

Se hace mención que el programa de rescate de la vegetación forestal afectada tiene como objetivo reubicar las especies que sean susceptibles de asegurar su sobrevivencia, contemplando como indicador de éxito el número de individuos rescatados, con la intención de poner de manifiesto que el desarrollo del proyecto no pondrá en riesgo la diversidad vegetal que se encuentra presente en la superficie propuesta de afectación.

Para el resto de la flora vascular, se afectarán individuos en términos de "diversidad alfa" o diversidad local, sin que ello represente efectos negativos en sus poblaciones y mucho menos en las especies como tales en una escala regional, por lo que se conservará la diversidad "gama" del tipo de vegetación por afectar, toda vez que las especies que proporcionan la estructura de la selva baja caducifolia cuentan con una amplia distribución, la cual va más allá de los límites propios de la CHF.

Medidas de prevención y mitigación

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de la vegetación se propone el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que se presentan dentro del ecosistema (Anexo 1 de 2).

- *Reubicaciones en las áreas de afectación temporal y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales del hábitat de las especies a trasplantar.*
- *Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.*
- *Trituración de las materias primas resultantes del cambio de uso de suelo y su reincorporación al suelo para enriquecerlo en nutrientes y se favorezca la revegetación natural.*
- *Capacitación al personal contratado en temas relacionados con aspectos ambientales de las especies de flora a proteger y conservar donde se incluirán sus funciones, posibles usos y su importancia. Asimismo, dar pláticas de legislación ambiental, manejo de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos, cuidado del agua, señalamientos, etc.*
- *Remoción de la vegetación únicamente en la zona sujeta a cambio de uso del suelo empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

- *Previo a las actividades de desmonte y despalme en la preparación del sitio se realizará la delimitación del área sujeta a cambio de uso de suelo, con la finalidad de evitar afectación a sitios aledaños o no considerados en el presente estudio.*
- *El material vegetal muerto deberá ser esparcido en el área de cambio de uso de suelo conforme se finalicen las actividades de construcción buscando que quede disperso a lo largo de toda el área, esto con el fin de permitir que se incremente el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.*
- *No se hará uso de productos químicos o fuego para la eliminación de la cobertura vegetal. Para tal actividad se empleará maquinaria pesada adecuada a las dimensiones de la obra cuidando no dañar la vegetación forestal adyacente a la que se autorice para el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*
- *El derribo de ejemplares arbóreos deberá realizarse de manera direccionada al centro del polígono, a fin de evitar intervenir en la vegetación aledaña.*

Para la fauna

Se realizó una caracterización en el total de la fauna presente en el área de CUSTF, que consiste en una investigación en la literatura ofrecida por CONABIO, así como en páginas de interés científico y de divulgación. Los aspectos principales de la caracterización son: estacionalidad, abundancia, interés/valor y distribución general de la especie entre otras.

El trabajo de campo para la determinación del inventario y descripción de los diferentes grupos de fauna consistió en la aplicación de distintas técnicas para conocer la composición de especies en el ecosistema (de manera paralela a las prácticas de caracterización de la vegetación).

Metodología para los grupos de anfibios y reptiles: La búsqueda no restringida es el método más simple y frecuentemente utilizado para determinar la composición de estos grupos, el cual consiste en efectuar caminatas diurnas y/o en horarios crepusculares en busca de ejemplares de interés, pero sin que existan mayores reglas para la búsqueda (excepto buscar en todos los lugares posibles), pudiendo aportar información de manera relativamente rápida acerca de la riqueza de especies y su abundancia relativa en el área muestreada. De esta manera, durante el establecimiento de las parcelas de muestreo para medir los atributos de la vegetación, así como durante los recorridos efectuados para establecer los monitoreos de aves y mamíferos, se registraron aquellas áreas que pudieran representar un hábitat potencial de refugio para los anfibios y reptiles, documentándose estos grupos por observación directa o indirecta (principalmente huellas), para evitar implementar técnicas de captura.

Metodología para el grupo de aves: Para el monitoreo de las aves, se aplicó un muestreo sistemático llamado "Técnica de puntos de conteo", el cual es uno de los más utilizados para obtener la composición de especies de una comunidad, y sirve además para monitorear en tiempo las variaciones de su abundancia en un ecosistema. Dicha técnica se desarrolla mejor en comunidades de matorral o en ecosistemas con existencia de especies maderables. El monitoreo se inicia avanzando 100 m en la vegetación, tratando de ubicar estaciones de observación en cada transecto, con un diámetro de 50 m cada una y a una distancia de 150 m entre ellas. Una vez definido el punto de conteo, se procede a registrar aquellas especies observadas y/o identificadas por su canto durante cinco a 10 minutos de observación en cada estación de conteo (el observador permanece en un punto fijo y toma nota de todas las aves vistas y oídas). La técnica se aplica durante las horas crepusculares y antes del mediodía, con la finalidad de cubrir una mayor cantidad de especies con diferentes hábitos.

A

M

7

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Metodología para el grupo de mamíferos: La presencia de este grupo fue determinada mediante observaciones directas e indirectas (identificación de huellas y excretas), con la finalidad de evitar implementar técnicas de captura. Por lo anterior, se llevan a cabo recorridos en las horas del crepúsculo y antes del mediodía, motivo por lo cual, se utilizaron los transectos de aves para llevar a cabo también el monitoreo de mamíferos.

Se establecieron 10 transectos lineales de longitud variable (aproximadamente 250 m) dependiendo de las condiciones del terreno, para el monitoreo de fauna silvestre en la superficie del proyecto, con el fin de poder inferir la composición de especies para poder realizar una comparación entre la CHF y el área de CUSTF.

*De las 70 especies de fauna registradas en la superficie de CUSTF, 2 especies del grupo de aves (*Accipiter striatus* y *Buteogallus anthracinus*) y 1 especie del grupo de reptiles (*Ctenosaura acanthura*) se encuentran en la categoría de Sujeta a Protección Especial de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

Con base en los datos obtenidos en campo se prosiguió a realizar las curvas de acumulación por grupo faunístico y los ajustes estadísticos de Clench. Se tomó como punto inicial la base de datos construida con los datos del muestreo realizado a nivel CHF y CUSTF para cada grupo faunístico. Esta matriz contiene datos de abundancia, ya que la curva de acumulación únicamente representa la adición de especies, independientemente del número de individuos que aporten.

Posteriormente para realizar el análisis del ajuste de las curvas de acumulación de especies a partir del modelo de Clench se empleó el programa STATISTICA; el modelo de Clench predice que el aumento de especies nuevas en la muestra se incrementará conforme el esfuerzo de muestreo es mayor. Para calcular la diversidad faunística se usó el índice de Shannon-Wiener (H), este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el Índice de Equidad de Pielou (J), el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

De acuerdo a la información incluida en el estudio, una vez realizado el análisis comparativo entre la fauna silvestre reportada para la unidad hidrológica y la superficie de CUSTF, se señala que el número de especies registradas en el muestreo de la CHF (donde se registraron 76 aves, 10 mamíferos, 12 reptiles y 3 anfibios) es mayor que el realizado en la superficie de CUSTF (en el cual fueron registradas 25 aves, 2 mamíferos, 5 reptiles y 2 anfibios); resultados que permiten concluir que la riqueza específica de la unidad hidrológica de referencia es mayor en cada una de las clases de la riqueza obtenida en la superficie propuesta de afectación, por lo que las poblaciones de fauna silvestre registradas en la superficie sujeta a remoción, se encuentran cien por ciento representadas en la CHF (las 34 especies registradas en la superficie de cambio de uso de suelo se encuentran integradas en el listado de 101 especies registradas en la CHF).

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
ANFIBIOS			
<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	X	X
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	X	-
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	X	X







**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGCGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
REPTILES			
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil o pichicuata	X	-
<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo	X	X
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	X	X
<i>Aspidoscelis sexlineata</i>	Huico de seis líneas	X	-
<i>Boa constrictor</i>	Boa o mazacuata	X	-
<i>Coluber flagellum</i>	Culebra chirrionera roja	X	-
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana espinosa del noreste	X	X
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	X	-
<i>Drymarchon corais</i>	Culebra indigo	X	-
<i>Holbrookia propinqua</i>	Lagartija sorda carinata	X	X
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa	X	X
<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	X	-
MAMÍFEROS			
<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	-
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	X	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	X	-
<i>Microtus mexicanus</i>	Ratón	X	X
<i>Nasua narica</i>	Tejón	X	-
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	X	-
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	X	-
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X	-
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojizo	X	X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	-
AVES			
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	X	-
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita	X	-
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	X	-
<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	X	-
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	X	-
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	X	-
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	X	-
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	X	-





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	X	-
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	X	-
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	X	-
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	X	-
<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos, caracara	X	-
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	X	X
<i>Cathartes aura</i>	Aura común	X	-
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	X	-
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	X	X
<i>Columbina inca</i>	Tórtola	X	X
<i>Columbina passerina</i>	Tortolita común	X	X
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	X	X
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	X	-
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	X	-
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Pijuy	X	X
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	X	X
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso	X	-
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca	X	-
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	X	X
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador gris	X	-
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	X	-
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	X	-
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mimimo	X	X
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	X	-
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón enano	X	-
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	X	X
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	X	-
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	X	-
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	X	-
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero americano	X	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	X	X
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	X	X
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	X	-

[Handwritten signature]

M

y

[Handwritten signature]



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada	X	-
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	X	-
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Pájaro carpintero cheje	X	-
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	X	-
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	X	-
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	X	-
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	X	X
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	X	X
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	X	X
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	X	X
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona naranja	X	X
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	X	-
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	X	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	X	-
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	X	-
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	X	X
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	X	-
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	X	-
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla	X	X
<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua	X	-
<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca papán	X	X
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	X	-
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate o urraco	X	X
<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo	X	-
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	X	X
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	X	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	X	X
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	X	-
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuí	X	-
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	X	-
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	X	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	X	X
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	X	-

A

M

7

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
 Unidad de Gestión Industrial
 Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco	X	-
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	X	X

- **Anfibios**

La riqueza específica de este grupo en la CHF fue de 3 especies (con un número de 11 individuos para la especie *Lithobates berlandieri* con valores superiores en diversidad para las especies *Inciilius nebulifer* y *Smilisca baudinii*); mientras que en la superficie sujeta a CUSTF la riqueza específica fue de 2 especies (con un número de dos individuos, las dos especies presentan el mismo valor en diversidad).

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Inciilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	2	7	No incluida
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	1	1	No incluida
<i>Lithobates berlandieri</i>	Rana leopardo	*	3	No incluida
Total		3	11	
Índice de Shannon		0.6365	0.86	

El índice de Shannon se usa en ecología u otras ciencias similares para medir la biodiversidad específica. Este índice se expresa con un número positivo, que en la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 0.5 y 5, por lo que tomando como referencia que los valores de Shannon-Wiener que fluctúan entre 1.5 y 3 pueden clasificarse como medianamente diversos y que los valores menores a 1.5 se encuentran clasificados como de baja diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies, por lo que tomando en cuenta los resultados obtenidos en los transectos establecidos tanto en la CHF como en la superficie sujeta a CUSTF, se concluye que el grupo de los anfibios de la unidad hidrológica de referencia y el de la superficie de CUSTF pueden ser clasificados como de diversidad baja ($H=0.8600$ y 0.6365).

- **Reptiles**

En lo que respecta a la riqueza específica de este grupo en la CHF fue de 12 especies (con un número de 56 individuos y *Ctenosaura acanthura* como la especie con mayor diversidad), mayor a la registrada en la superficie sujeta a CUSTF con 5 especies (con un número de 24 individuos y *Sceloporus variabilis* como la especie con mayor diversidad).

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil o pichicuata	*	1	Sujeta a protección especial
<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo	4	6	No incluida
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huíco pinto del noreste	3	6	No incluida
<i>Aspidoscelis sexlineata</i>	Huíco de seis líneas	*	8	No incluida
<i>Boa constrictor</i>	Boa o mazacuata	*	1	Amenazada
<i>Coluber flagellum</i>	Culebra chirrionera roja	*	1	Amenazada



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana espinosa del noreste	5	11	Sujeta a protección especial
<i>Crocodylus moreletii</i>	Cocodrilo de pantano	*	1	Sujeta a protección especial
<i>Drymarchon corais</i>	Culebra indigo	*	2	No incluida
<i>Holbrookia propinqua</i>	Lagartija sorda carinata	5	6	No incluida
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa	7	7	No incluida
<i>Trachemys venusta</i>	Tortuga de Guadalupe	*	6	No incluida
Total		24	56	
Índice de Shannon		1.572	2.22	

Tomando en cuenta los resultados obtenidos en los transectos establecidos tanto en la CHF como en la superficie sujeta a CUSTF, se concluye que tanto el grupo de los reptiles de la unidad hidrológica de referencia como de la superficie de CUSTF pueden ser clasificados como de diversidad media ($H=2.2214$ y 1.5715).

- Mamíferos

En lo que respecta a la riqueza específica de este grupo en la CHF fue de 10 especies (con un número de 42 individuos donde Pecari tajacu es la especie con mayor diversidad), mayor a la registrada en la superficie sujeta a CUSTF con 8 especies (con un número de 16 individuos donde Sciurus aureogaster y Microtus mexicanus son las especies con mayor diversidad).

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Canis latrans</i>	Coyote	1	2	No incluida
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	2	2	No incluida
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	1	3	No incluida
<i>Microtus mexicanus</i>	Ratón	4	4	No incluida
<i>Nasua narica</i>	Tejón	1	6	No incluida
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	1	4	No incluida
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	0	9	No incluida
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	2	4	No incluida
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojizo	4	6	No incluida
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	0	2	No incluida
Total		16	42	
Índice de Shannon		1.9062	2.1813	

De esta manera, tomando en cuenta los resultados obtenidos en los transectos establecidos tanto en la CHF como en la superficie sujeta a CUSTF, se concluye que el grupo de los mamíferos tanto de la unidad hidrológica de referencia como de la superficie sujeta a CUSTF son clasificados como de diversidad media ($H=2.1813$ y 1.9062).





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- Aves

En referencia a la riqueza específica de este grupo en la CHF fue de 76 especies (con un número de 818 individuos donde *Crotophaga sulcirostris*, *Quiscalus mexicanus*, *Tachycineta albilinea* y *Zenaida asiatica* son las especies con mayor diversidad), mayor a la registrada en la superficie sujeta a CUSTF con 55 especies (con 249 individuos donde *Zenaida asiatica*, *Quiscalus mexicanus* y *Tachycineta albilinea* son las especies con mayor diversidad).

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	1	1	Sujeta a protección especial
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	0	3	No incluida
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	2	9	No incluida
<i>Amazona viridigenalis</i>	Loro tamaulipeco	0	14	En peligro de extinción
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	1	2	No incluida
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	0	4	No incluida
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	0	2	No incluida
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	3	6	No incluida
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	7	27	No incluida
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguiluilla aura	0	1	Sujeta a protección especial
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguiluilla negra menor	1	2	Sujeta a protección especial
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	0	5	No incluida
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	2	2	No incluida
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	2	5	No incluida
<i>Cathartes aura</i>	Aura común	3	16	No incluida
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín pescador amazónico	0	1	No incluida
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	12	38	No incluida
<i>Columbina inca</i>	Tórtolita cola larga	4	13	No incluida
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	3	9	No incluida
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	1	2	No incluida
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	7	13	No incluida
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	5	13	No incluida
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	15	36	No incluida
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	2	3	No incluida
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso	1	6	No incluida
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijje ala blanca	0	14	No incluida
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	6	27	No incluida
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauillador gris	1	2	No incluida
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul	0	2	No incluida

u
7

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado	0	5	No incluida
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mimimo	3	7	No incluida
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	0	5	No incluida
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón enano	0	2	No incluida
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	1	1	No incluida
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	0	8	No incluida
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	0	6	No incluida
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	1	1	No incluida
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	5	10	No incluida
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	7	39	No incluida
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	3	9	No incluida
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña	0	6	No incluida
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada	0	7	No incluida
<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	1	1	No incluida
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	2	4	No incluida
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	3	3	No incluida
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	10	34	No incluida
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	0	5	Sujeta a protección especial
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	3	6	No incluida
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	2	11	No incluida
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	3	8	No incluida
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	2	3	No incluida
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona naranja	2	3	No incluida
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	7	21	No incluida
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	6	11	No incluida
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	0	34	No incluida
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	0	8	No incluida
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo	0	6	No incluida
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cristofué	3	9	No incluida
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	0	6	No incluida
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	4	7	No incluida
<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita grisilla	3	11	No incluida
<i>Psarocolius montezuma</i>	Zacua	0	13	Sujeta a protección especial
<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca papán	7	16	No incluida
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	1	2	No incluida

A

M

J



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Nombre científico	Nombre común	CUSTF	CHF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	14	38	No incluida
<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo	1	2	No incluida
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	2	3	No incluida
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	1	6	No incluida
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola de collar	13	23	No incluida
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	14	58	No incluida
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuf	3	6	No incluida
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	2	7	No incluida
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	5	11	No incluida
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	9	12	No incluida
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	2	8	No incluida
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco	1	3	No incluida
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	24	37	No incluida
Total		249	820	
Índice de Shannon		3.6175	3.9	

Por otra parte, se hace mención que los índices de diversidad calculados por cada grupo de faunístico no presentan diferencias significativas entre los muestreos realizados, por lo que tomando como referencia que los valores de Shannon-Wiener que fluctúan entre 1.5 y 3 pueden clasificarse como medianamente diversos y que los valores menores a 1.5 se encuentran clasificados como de baja diversidad, se señala que únicamente el grupo de las aves puede ser interpretado como de diversidad alta tanto para la CHF como para la superficie de CUSTF, toda vez que los elementos correspondientes a los demás grupos de fauna se encuentran entre los valores de 0 y 1.5, para el caso de anfibios y reptiles (diversidad baja) y valores entre 1.5 y 2 para el caso de los mamíferos por lo cual son clasificados como de diversidad media).

No obstante los resultados señalados en el presente inciso (las especies de fauna que fueron registradas en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo se encuentran totalmente representadas en el listado obtenido para la CHF (la cual cuenta con un mayor índice de diversidad que la misma superficie que se encuentra sujeta a afectación), razón por la cual se concluye que el cambio de uso de suelo propuesto no compromete la diversidad de especies que fue determinada para este grupo); pero debido a la presencia de algunas especies en categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (tres en estatus de sujeta a protección especial), se pondrá en marcha un programa de manejo de fauna silvestre con el objetivo de proteger las poblaciones registradas tanto en la superficie de cambio de uso de suelo como en la unidad hidrológica en cuestión mediante el desarrollo de acciones de ahuyentamiento, y en su caso, acciones de rescate y reubicación.

Medidas de prevención y mitigación

Con la finalidad de tener la menor afectación de las especies de fauna silvestre por la remoción de vegetación se propone el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre (Anexo 2 de 2).

M
7



- *Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguna.*
- *Búsqueda minuciosa de madrigueras, por lo menos una semana antes de iniciar cualquier actividad de extracción, para tener la seguridad de que no se encuentran individuos de ninguna especie dentro del área.*
- *Se realizarán actividades de ahuyentamiento permanentes durante todas las actividades de cambio de uso del suelo, con la finalidad de no causarles daños a los individuos de lento desplazamiento.*
- *Se realizarán recorridos por las áreas a desmontar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010).*
- *Se hará difusión y educación ambiental, en el cual serán tratados los temas relacionados con la protección, cuidado y respeto de las especies de fauna silvestre, con énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en la cuenca hidrológico-forestal y en la superficie de cambio de uso de suelo.*
- *Estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.*

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión de que se **mantenga la biodiversidad**.

2. Por lo que corresponde al segundo de los supuestos, referente a la obligación de demostrar que la erosión de los suelos se mitigue:

Del estudio técnico justificativo y de la información faltante se desprende lo siguiente:

Los suelos constan de cuatro grandes componentes: materia mineral, materia orgánica, agua y aire; la composición volumétrica aproximada es de 15, 5, 25 y 25 %, respectivamente. Los constituyentes minerales (inorgánicos) de los suelos normalmente están compuestos de pequeños fragmentos de roca y minerales de varias clases. Las cuatro clases más importantes de partículas inorgánicas son: grava, arena limo y arcilla.

Los suelos presentes en la CHF se describen de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Suelos FAO/UNESCO, modificado por la Dirección General de Geografía (DGG) del INEGI. De esta manera, el tipo de suelo existente en la cuenca son cinco principales que corresponden al tipo regosol, solonetz, vertisol y en menor superficie se presenta Solonchak y arenosol, para algunas partes de la cuenca al norte y al sur no existe registro del tipo de suelo. El clasificador secundario se suelo registra los siguientes suelos: arénico, hiposálico, pélico en mayores proporciones, y en menores proporciones calcárico, hiposódico, gláycico y húmico.

A

M

7

A

w



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

La clase textural del suelo presente en la mayor parte de la superficie de la CHF es de tipo gruesa, y el tipo fina se encuentra en menor proporción y en mucho menor proporción en el centro se localiza la de tipo media.

La erosión es un fenómeno compuesto de dos procesos que consisten en el desprendimiento de las partículas del suelo y su transporte por el agente erosivo. Los agentes erosivos más importantes para el desprendimiento de estas partículas son el viento y las gotas de lluvia.

Erosión hídrica

La erosión es la remoción del suelo causada por la acción de los agentes físicos, como el agua o el viento, razón por la cual las capas superiores y más fértiles dan paso a las pedregosas y áridas. Para el cálculo de la tasa de erosión hídrica se utilizó la fórmula Universal de Pérdida de Suelo, con parámetros obtenidos del Manual de Ordenamiento de la SEDUE, lo cual representa un modelo empírico adaptado para nuestro país.

La metodología requiere de la preparación de seis mapas intermedios, mediante el uso de modelos ráster generados por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Reserva al Título: INDAUTOR 04-2011-120915512800, los cuales se mencionan a continuación:

- PECRE: Período de crecimiento.
- IALLU: Índice de agresividad de la lluvia.
- CAERO: Coeficiente de erodabilidad.
- CATEX: Calificación de textura y fase física.
- CATOP: Calificación de la topografía.
- CAUSO: Calificación por uso del suelo.

PECRE

El período de crecimiento se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$$

La precipitación es extraída del parámetro 12 del conjunto de datos bioclimáticos del Atlas Climático Digital de México.

IALLU

Estas se calculan partiendo de la capa PECRE con la siguiente fórmula:

$$IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875$$

CAERO

Para la evaluación de la erosión laminar hídrica se elaboró la capa de coeficiente de erodabilidad (CAERO) con base en los valores que se detallan en la tabla siguiente, reclasificando la capa de edafología.

A

M

7

[Signature]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1286/2019

Valores utilizados para la calificación del coeficiente de erodabilidad del suelo

CAERO	Unidades de suelo							
	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
0.5	E	Fa	Fh	Fo	Fp	Fr	Fx	Gc
	Gh	Gm	Hc	Hg	Hh	Hi	Jc	Lf
	Nd	Nc	Nh	Od	Oe	Ox	Qa	Qc
	Qf	Ql	Rc	Th	Tm	U	Zm	
1	Ag	Ac	Bc	Bd	Be	Bg	Bk	Gd
	Ge	Gp	Jd	Je	Kh	Kk	Kl	Lc
	Lg	Lk	Lo	Ma	Hg	Ph	Pl	Rd
	Re	Sm	To	Tv	Wh	Wm	Zg	Zo
	Ah	Cl	Gv	Hi	Jg	Kl	Ne	Sa
	So	Xg	Yg	ZU	H2O	-	-	-
2	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vp	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl
	Yy	Yt	Zt	-	-	-	-	-

CATEX

La capa se elabora a partir de la textura y fase de los suelos presentes

Valores utilizados para la calificación del coeficiente de textura y fase física del suelo

CATEX	Textura y fase
0.2	1 (gruesa)
0.3	2 (media)
0.1	3 (fina)
0.5	Fase pedregosa o gravosa

CATOPO

Esta capa se elabora en base a una reclasificación del mapa de pendientes.

Valores utilizados para la calificación del coeficiente de topografía

CATOPO	Clase de pendiente	Rango
0.35	A	0 a 8%
3.5	B	8 a 30%
11	C	Superior a 30%

CAUSO




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Esta capa se elabora a partir del uso de suelo y vegetación. Elaboración de la capa de calificación por uso del suelo (CAUSO) a partir de la capa Uso de Suelo y Vegetación.

Valores utilizados para la calificación por uso del suelo

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agrícola	0.8
Bosque	0.1
Pastizal y Pradera	0.12
Matorral	0.15

Esta capa da como resultado la erosión hídrica expresada en términos de ton/ha/año con el siguiente cálculo:

$$Eh = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOPO \times CAUSO$$

El mapa se reclasifica para obtener un mapa con cuatro categorías, desde erosión nula a erosión muy alta y a cada clase se asignan los valores:

Valor de la erosión laminar en cada una de las categorías de erosión generadas en el modelo.

Categoría	Valor de la erosión laminar (ton/[ha*año])
Ligera	Menor a 12
Moderada	12 a 50
Alta	50 a 200
Muy alta	Mayor a 200

Para poder abrir el ráster resultante como tabla de datos, que muestra los valores de punto flotante o floating point (con decimales), es necesario convertirlo a entero o integer. En este caso, se genera una tabla con la categoría de kg/ha/año y el número de píxeles que caen en dicha categoría. En este sentido, se hace la sumatoria de píxeles (100 x 100 m o 1 ha) que caen en cada categoría y se genera el histograma, mostrando la superficie afectada de la cuenca hidrológico forestal, que es la unidad a la cual fue generada el modelo.

Los mapas de texto que se presentan a continuación corresponden a los mapas intermedios que requiere la metodología para determinar la tasa de erosión. Debido a que los modelos empleados en la estimación de la erosión son generados utilizando la extensión "Spatial Analyst" en Sistemas de Información Geográfica, se hace mención que los datos son de tipo ráster, razón por la cual las capas desarrolladas no pueden ser presentadas en formato shapefile; pero por dicho motivo se adjuntan en versiones GeoTiff, las cuales se constituyen como un estándar de metadatos de dominio público que permiten que información georreferenciada sea encajada en un archivo de imagen de formato TIFF.

a) Estimación de la erosión hídrica actual (con cobertura vegetal)

Tomando en cuenta que la superficie de cambio de uso de suelo se presenta vegetación forestal, se procedió a realizar el cálculo correspondiente de la tasa de erosión bajo las condiciones actuales (con vegetación). Para lo cual, en función de la calificación otorgada por el uso de suelo (CAUSO), se considera



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

que la superficie sujeta a afectación tendría un valor de 0.10 para este factor, el cual corresponde a la condición que se presenta actualmente.

Tasa de erosión calculada para la superficie de cambio de uso de suelo bajo la condición actual (con vegetación) utilizando los valores promedio resultantes para cada coeficiente en los mapas generados en el Sistema de Información Geográfica

Factor	Tasa de erosión (ton/ha/año)	Fuente
PREC	1,174	Sistema de Información Geográfica (SMN)
PECRE	198.28	PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC) ² - 33.1019
IALLU	208.16	IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875
CAERO	1	Sistema de Información Geográfica (Media)
CATEX	0.3	Sistema de Información Geográfica (Media)
CATOPO	0.35	Sistema de Información Geográfica (Media)
CAUSO	0.1	Calificación por uso del suelo
Erosión (ton/ha/año)	2.19	Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CAUSO
Erosión (ton/año)	6.75	Extrapolado a la superficie de CUSTF (3.0861 hectáreas)

b) Estimación de la erosión hídrica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

Tomando en cuenta los resultados del modelo utilizado en la estimación de la erosión hídrica actual, el cual aplica bajo la suposición de que en la superficie de cambio de uso de suelo se presenta vegetación forestal, se procedió a realizar el cálculo correspondiente de la tasa de erosión bajo el supuesto de haber sido realizada la remoción de la vegetación, para lo cual, en función de la calificación otorgada por uso de suelo (CAUSO), se consideró que la superficie sujeta a afectación tendría un valor de 0.80 para este factor, el cual corresponde a la condición que se presentaría una vez removida la cobertura del suelo en la superficie sujeta a afectación (superficie sin vegetación aparente).

Tasa de erosión calculada para la superficie de cambio de uso de suelo bajo la condición de haber sido removida la vegetación utilizando los valores promedio resultantes para cada coeficiente en los mapas generados en el Sistema de Información Geográfica

Factor	Tasa de erosión (ton/ha/año)	Fuente
PREC	1,174	Sistema de Información Geográfica (SMN)
PECRE	198.28	PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC) ² - 33.1019
IALLU	208.16	IALLU = 1.1244 (PECRE) - 14.7875
CAERO	1	Sistema de Información Geográfica (Media)
CATEX	0.3	Sistema de Información Geográfica (Media)
CATOPO	0.35	Sistema de Información Geográfica (Media)
CAUSO	0.8	Calificación por uso del suelo
Erosión (ton/ha/año)	17.49	Eh = IALLU x CAERO x CATEX x CAUSO
Erosión (ton/año)	53.96	Extrapolado a la superficie de CUSTF (3.0861 hectáreas)

A

u
7
FE

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

La tasa anual de erosión hídrica estimada para las condiciones actuales es de 2.19 ton/ha/año, por lo que extrapolando a las 3.0861 hectáreas solicitadas de cambio de uso de suelo, tenemos que la erosión que se presenta hoy en día en la superficie sujeta a afectación es de 6.75 ton/año. Por otra parte, en relación a la tasa de erosión estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación, se hace mención que la superficie de cambio de uso de suelo contará con una tasa anual de 17.49 ton/ha/año, por lo que extrapolando a las 3.0861 hectáreas sujetas a afectación, la tasa de erosión corresponderá al orden de 53.96 ton/año, por lo que se concluye que el cambio de uso de suelo propuesto originará una pérdida de 47.22 ton/año, la cual resulta de restar las 6.75 ton/año que fueron estimadas bajo las condiciones actuales a las 53.96 ton/año calculadas una vez realizada la remoción de la vegetación.

Erosión eólica

La erosión es la remoción del suelo causada por la acción de los agentes físicos, como el agua o el viento, razón por la cual las capas superiores y más fértiles dan paso a las pedregosas y áridas. Para el cálculo de la tasa de erosión eólica se utilizó un Modelo de Erosión Eólica con parámetros propuestos por la SEDUE.

La metodología requiere de la preparación de cinco mapas intermedios, los cuales se mencionan a continuación:

PECRE: Período de crecimiento.

IAVIE: Índice de agresividad del viento.

SUECALC: Capa de suelos calcáreos.

CATEX (para suelos calcáreos o para suelos no calcáreos): Calificación de textura.

CAUSO: Calificación por uso del suelo.

PECRE

El período de crecimiento se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (media anual). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$$

La precipitación es extraída del parámetro 12 del conjunto de datos bioclimáticos del Atlas Climático Digital de México, el cual se calculó para las estaciones más próximas a la superficie del predio a partir de la base climatológica diaria durante 1902-2011 del Servicio Meteorológico Nacional.

IAVIE

Esta se calcula partiendo de la capa PECRE con la siguiente fórmula:

$$IAVIE = 160.8252 - 0.766 (PECRE)$$

SUECALC

Elaboración de la capa suelos calcáreos a partir de la capa de edafología. Los suelos calcáreos tienen valor de uno, los suelos no calcáreos tienen valor de cero.

Unidades de suelo calcáreos (SUECALC1)

Bk	Ck	E	Gc	Hc	Jc	Kk
----	----	---	----	----	----	----





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Lk	Rc	Xk	Xy	Yk	Yy	-
----	----	----	----	----	----	---

CATEX

La calificación de textura y fase de los suelos toma los siguientes valores dependiendo si se trata de suelos no calcáreos (SUECALC=0) o de suelos calcáreos (SUECALC=1).

Calificación de textura para suelos no calcáreos (SUECALC=0)

CATEX	Textura y fase en suelos no calcáreos SUECALC=0
3.5	1 (gruesa)
1.25	2 (media)
1.85	3 (fina)
1.75	Textura gruesa y fase pedregosa o gravosa
0.62	Textura media y fase pedregosa o gravosa
0.92	Textura fina y fase pedregosa o gravosa

Calificación de textura para suelos calcáreos (SUECALC=1)

CATEX	Textura y fase en suelos calcáreos SUECALC=1
3.5	1 (gruesa)
1.75	2 (media)
1.85	3 (fina)
0.87	Fase pedregosa o gravosa

CAUSO

Elaboración de la capa de calificación por uso de suelo a partir de la capa de uso de suelo y vegetación.

Valores utilizados para la calificación por uso del suelo

Uso de Suelo y Vegetación	CAUSO
Agrícola	0.8
Bosque	0.1
Pastizal y Pradera	0.12
Matorral	0.15

Para el cálculo de la capa de erosión eólica (Ee), expresada en ton/ha/año, se aplica la siguiente fórmula:

$$Ee = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

El mapa se reclasifica para obtener un mapa con cinco categorías, desde erosión nula a erosión muy alta y a cada clase se le asigna los siguientes valores:

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Valor de la erosión eólica en cada una de las categorías de erosión generadas en el modelo

Categoría	Valor de la erosión eólica (ton/[ha*año])
Sin erosión	Menor a 12
Ligera	12 a 50
Moderada	50 a 100
Alta	100 a 200
Muy alta	200 a 500

Para poder abrir el ráster resultante como tabla de datos, que muestra los valores de punto flotante o floating point (con decimales), es necesario convertirlo a entero o integer. En este caso, se genera una tabla con la categoría de kg/ha/año y el número de pixeles que caen en dicha categoría. En este sentido, se hace la sumatoria de pixeles (100 x 100 m o 1 ha) que caen en cada categoría y se genera el histograma, mostrando la superficie afectada de cambio de uso de suelo, que es la unidad a la cual fue generada el modelo.

Los mapas de texto que se presentan a continuación corresponden a los mapas intermedios que requiere la metodología para determinar la tasa de erosión eólica. Debido a que los modelos empleados en la estimación de la erosión son generados utilizando la extensión "Spatial Analyst" en Sistemas de Información Geográfica, se hace mención que los datos son de tipo ráster, razón por la cual las capas desarrolladas no pueden ser presentadas en formato shapefile; pero por dicho motivo se adjuntan en versiones GeoTiff, las cuales se constituyen como un estándar de metadatos de dominio público que permiten que información georreferenciada sea encajada en un archivo de imagen de formato TIFF.

De acuerdo a los resultados obtenidos como producto de la metodología utilizada para el cálculo de la erosión eólica (Modelo de erosión eólica con parámetros propuestos por la SEDUE, que incluye la preparación de los siguientes mapas: periodo de crecimiento, índice de agresividad del viento, capa de suelos calcáreos, clasificación de textura y calificación por uso del suelo, la superficie del proyecto se encuentra localizada en un lugar donde el valor de IAVIE es inferior a 20, lo cual indica que en la zona no existe erosión eólica potencial, motivo por el cual no está en condiciones de poder realizar el cálculo de erosión después de ser realizada la remoción de la vegetación.

Bajo el supuesto de ser desarrollado el cambio de uso de suelo forestal, el valor de dicho índice sigue siendo inferior a 20, por lo que de acuerdo con los señalado por la FAO (1980), la superficie en cuestión sigue considerándose como una zona de influencia de erosión eólica, motivo por el cual, no se presentan medidas específicas de conservación de suelo por efecto del viento.

El valor de IAVIE en cuestión se calcula a partir de la capa del periodo de crecimiento, el cual a su vez utiliza el parámetro de precipitación media anual, por lo que tomando en cuenta que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo se encuentra ubicada en una zona donde los rango de precipitación oscilan entre los 1,173.7 mm, se hace mención que dicha condición permite mantener humedad en el suelo la mayor parte de año, lo cual aunado a la condición de la vegetación (alta densidad a la cobertura vegetal característica de las selvas húmedas), evitando el arrastre de las partículas del suelo por efecto del viento.

México es un país de contrastes, climáticamente varía desde las zonas áridas y semiáridas hasta los tropicales lluviosos, de tal manera que la erosión que se presenta varía del eólico a hídrica. Lo anterior nos conduce al problema de definir las áreas donde será más importante estudiar cada tipo de erosión.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Para solucionar dicho problema se hizo uso de los índices de agresividad de la lluvia y el viento. La FAO (1980) ha establecido los límites precisos de ambos índices para determinar su efecto perjudicial, mayores de 50 para la lluvia y mayores de 20 para el viento. Además, Duarte (1984) al estudiar datos climatológicos de México relacionó al índice de agresividad de la lluvia con los periodos de crecimiento y la FAO generó una tabla en donde se indica la correspondencia del índice de agresividad del viento con el periodo de crecimiento.

Índices de agresividad de la lluvia y del viento por zonas de periodo de crecimiento

ZONA DE PERIODO DE CRECIMIENTO	ÍNDICE DE AGRESIVIDAD DE	
	LLUVIA	VIENTO
0	0	150
	50	125
75 - 89	80	125
90 - 119	100	100
120 - 149	140	50
150 - 179	170	10
180 - 209	200	5
210 - 239	250	0
240 - 269	280	0
270 - 299	300	0
300 - 329	340	0
330 - 364	375	0
365	396	0

Para definir el rango de influencia de la erosión eólica en un área determinada el valor de PECRE es transformado en el Índice de Agresividad del Viento (IAVIE), por medio de la siguiente fórmula:

$$IAVIE = 160.8252 - 0.7660 (PECRE):$$

Si el valor de IAVIE es mayor a 20 (IAVIE 20) se considera zona de influencia la cual existe erosión eólica potencial, a este valor de 20 se considera como valor crítico del IAVIE, el cual fue establecido por la FAO. Según la metodología utilizada para el cálculo de la erosión eólica, se define una zona de influencia para el estudio de dicha erosión.

a) Estimación de la erosión eólica actual (con cobertura vegetal)

La superficie de proyecto se encuentra localizada en un lugar donde el valor de IAVIE es inferior a 20, lo cual indica que en la zona no existe erosión eólica potencial bajo las condiciones actuales.

Para sustentar lo antes mencionado se procede a realizar el cálculo correspondiente de la tasa de erosión bajo las condiciones actuales (con vegetación), para lo cual, en función de la calificación otorgada por uso de suelo (CAUSO), se consideró que la superficie sujeta a afectación tendría un valor de 0.10 para este factor, el cual corresponde a la vegetación presente en la zona de proyecto.

A

u

7

u



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Tasa de erosión calculada para la superficie de cambio de uso de suelo bajo la condición actual (con vegetación) utilizando los valores promedio resultantes para cada coeficiente en los mapas generados en el Sistema de Información Geográfica

Factor	Tasa de erosión (ton/ha/año)	Fuente
PREC	1,173.70	Sistema de Información Geográfica (SMN)
PECRE	198.28	$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$
IAVE	8.94	$IAVIE = 160.8252 - 0.766 (PECRE)$
CATEX	0.30	Sistema de Información Geográfica (Media)
CAUSO	0.10	Calificación por uso del suelo
Erosión (ton/ha/año)	0.27	$Ee = IAVE \times CATEX \times CAUSO$
Erosión (ton/año)	0.83	Proyectado a la superficie de CUSTF (3.0861 hectáreas)

Para el obtener el valor de PECRE se obteniendo el valor de la precipitación media anual (PREC) de la zona de estudio. Para este caso el valor de PREC se obtuvo de la estación meteorológica Altamira (DGE) ubicada en el municipio de Altamira, Tamaulipas (CONAGUA) el cual indica un valor de 1,173.7 mm.

De acuerdo a la SEMARNAT (2003), tasas mayores a 5 ton/ha/año son las que significan degradación de suelo por efecto de la erosión eólica, las tasas menores a 5 ton/ha/año son consideradas como nulas. En base al resultado obtenido en las fórmulas anteriores, se presenta un valor de erosión eólica nulo (0.27 ton/ha/año) para el área del proyecto, considerando las condiciones actuales (con vegetación).

b) Estimación de la erosión eólica después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

A continuación, se realiza el cálculo correspondiente de la tasa de erosión bajo el supuesto de haber sido realizada la remoción de la vegetación, para lo cual, en función de la calificación otorgada por uso de suelo (CAUSO), se consideró que la superficie sujeta a afectación tendría un valor de 0.80 para este factor, el cual corresponde a la condición que se presentaría una vez removida la cobertura del suelo en la superficie sujeta a afectación (superficie sin vegetación aparente).

Tasa de erosión calculada para la superficie de cambio de uso de suelo bajo la condición de haber sido removida la vegetación utilizando los valores promedio resultantes para cada coeficiente en los mapas generados en el Sistema de Información Geográfica.

Factor	Tasa de erosión (ton/ha/año)	Fuente
PREC	1,173.70	Sistema de Información Geográfica (SMN)
PECRE	198.28	$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.0000372 (PREC)^2 - 33.1019$
IAVE	8.94	$IAVIE = 160.8252 - 0.766 (PECRE)$
CATEX	0.3	Sistema de Información Geográfica (Media)
CAUSO	0.8	Calificación por uso del suelo
Erosión (ton/ha/año)	2.15	$Ee = IAVE \times CATEX \times CAUSO$
Erosión (ton/año)	6.63	Proyectado a la superficie de CUSTF (3.0861 hectáreas)








De acuerdo a la SEMARNAT (2003), tasas mayores a 5 ton/ha/año son las que significan degradación de suelo por efecto de la erosión eólica, las tasas menores a 5 ton/ha/año son consideradas como nulas. En base al resultado obtenido en las fórmulas anteriores, se presenta un valor considerado como degradación de suelo por efecto del viento (2.15 ton/ha/año), considerado como categoría de erosión eólica ligera, esto bajo las condiciones después de ser removida la vegetación (suelo desnudo).

La tasa anual de erosión estimada para las condiciones actuales es de 0.27 ton/ha/año, por lo que extrapolando a la 3.0861 hectáreas solicitadas de cambio de uso de suelo, tenemos que la erosión que se presenta hoy en día en la superficie sujeta a afectación es de 0.83 ton/año. Por otra parte, en relación a la tasa de erosión estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación, se hace mención que la superficie de cambio de uso de suelo contará con una tasa anual de 2.15 ton/ha/año, por lo que extrapolando a la 3.0861 hectáreas sujetas a afectación, la tasa de erosión corresponderá al orden de 6.62 ton/año, por lo que se concluye que el cambio de uso de suelo propuesto originará una pérdida de 5.80 ton/año, la cual resulta de restar las 0.83 ton/año que fueron estimadas bajo las condiciones actuales a las 6.62 ton/año calculadas una vez realizada la remoción de la vegetación.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso suelo.

Se realizará el acomodo de vegetal muerto, la revegetación de pastos y herbáceas, reforestación de especies nativas e implementación de obras de conservación de suelo y agua a través de las terrazas individuales y sistema de conteo, con las cuales se pretende que haya disponibilidad de agua y humedad en la superficie destinada a la reforestación.

Erosión hídrica

La tasa de erosión hídrica calculada para la superficie sujeta a afectación es de 6.75 ton/año bajo las condiciones actuales (superficie cubierta con vegetación forestal), por lo que tomando como referencia la tasa de erosión estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación (53.96 ton/año), se concluye que el cambio de uso de suelo provocará una pérdida de 47.22 ton/año, motivo por lo cual, a continuación se presenta el análisis real de la erosión que será provocada por efecto del agua de lluvia considerando un plazo de 12 meses de ejecución del proyecto.

Pérdida real de suelo por efecto del cambio de uso de suelo propuesto durante el desarrollo del proyecto

Erosión provocada por el CUSTF (ton/año)	Erosión provocada por el CUSTF (ton/mes)	Erosión durante la vigencia de proyecto (ton/12 meses)
47.22	3.93	47.22

Para este proyecto no es necesario la implementación de medidas de mitigación para evitar la pérdida de suelo por efectos hídricos principalmente el agua lluvia, ya que, de acuerdo al programa de preparación del sitio y construcción de la obra, inmediatamente después del desmonte y despalme se llevarán a cabo los trabajos de limpieza, relleno, nivelado y compactación del suelo. Con dichos trabajos, se formará una capa impermeable la cual evitará que el suelo, ubicado por debajo de esta capa sufra cualquier tipo de erosión en el área del proyecto. La capa a la cual se hace referencia es la que se formara con el relleno de material debidamente compactado.

Los trabajos de retiro de top soil se realizarán simultáneamente a los trabajos de desmonte, colocando este suelo superficial junto al material vegetal triturado, esta con la finalidad de ser revueltos ambos materiales de manera homogénea, para así ser utilizados en las superficies destinada a las áreas verdes del proyecto y al mismo tiempo al área de reforestación, la cual cuenta con un área de 1.8 hectáreas. El material

X

M
7
E

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGCGPI/1286/2019

producto del desmonte y despalme ayudara significativamente como fertilizante orgánico en dichas áreas, contribuyendo a la pronta adaptación de las plantas utilizadas para la reforestación.

El volumen de la materia orgánica retirada del área es de aproximadamente 9,258.3 m³ ya que este material será retirado hasta una profundidad de 0.3 m, a partir de este punto se dará inicio a la nivelación, compactación y relleno del sitio, formando así la capa impermeable antes mencionada. Cabe mencionar que para la estimación del volumen retirado producto del despalme, se contempló la superficie sujeta a cambio de uso de suelo la cual es de 3.0861 hectáreas (30,861 m²)

Es importante reiterar que el material resultante del retiro de la cubierta vegetal, como del suelo orgánico, será incorporada inmediatamente a las áreas destinadas como áreas verdes dentro del proyecto y de ser necesario se tendrá bajo resguardo y cubierto por lonas impermeables evitando de esta manera cualquier arrastre de partículas de suelo, por efectos del agua lluvia. El material se colocará en un lugar estratégico para que no interfiera con las actividades propias de la preparación del sitio.

Los trabajos de preparación del sito se realizarán de manera simultánea, al acondicionamiento de las áreas verdes, en la cual será reintegrado el material producto del desmonte y desalme, por lo tanto, no se tendrá pérdida de suelo alguno.

Erosión eólica

La tasa de erosión eólica calculada para la superficie sujeta a afectación es de 0.83 ton/año bajo las condiciones actuales (superficie cubierta con vegetación forestal), por lo que tomando como referencia la tasa de erosión estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación (6.63 ton/año), se concluye que el cambio de uso de suelo provocará una pérdida de 5.80 ton/año, motivo por lo cual, a continuación se presenta el análisis real de la erosión que será provocada por efecto del viento considerando un plazo de 12 meses, tiempo estimado para la construcción del proyecto.

Pérdida real de suelo por efecto del cambio de uso de suelo propuesto durante el desarrollo del proyecto

Erosión provocada por el CUSTF (ton/año)	Erosión provocada por el CUSTF (ton/mes)	Erosión durante la vigencia de proyecto (ton/12 meses)
5.8	0.48	5.8

Para este proyecto no es necesario la implementación de medidas de mitigación para evitar la pérdida de suelo por efecto del viento, ya que, de acuerdo al programa de preparación del sitio y construcción de obra, inmediatamente después del desmonte y despalme se llevarán a cabo los trabajos de limpieza, relleno, nivelado y compactación del suelo. Con dichos trabajos, se formará una capa impermeable la cual evitará que el suelo, ubicado por debajo de esta capa sufra cualquier tipo de erosión en el área del proyecto. La capa a la cual se hace referencia es la que se formara con el relleno de material debidamente compactada.

Los trabajos de retiro de top soil se realizarán simultáneamente a los trabajos de desmonte, colocando este suelo superficial junto al material vegetal triturado, esta con la finalidad de ser revueltos ambos materiales de manera homogénea, para así ser utilizados en el área destinada a las áreas verdes del proyecto y al mismo tiempo al área de reforestación, la cual cuenta con una superficie de 1.8 hectáreas. El material producto del desmonte y despalme ayudara significativamente como fertilizante orgánico en dichas áreas, contribuyendo a la pronta adaptación de las plantas utilizadas para la reforestación.





El volumen de la materia orgánica retirado del área es de aproximadamente 9,258.30 m³ ya que este material será retirado hasta una profundidad de 0.3 m, a partir de este punto se dará inicio a la nivelación, compactación y relleno del sitio, formando así la capa impermeable antes mencionada. Cabe mencionar que para la estimación del volumen retirado producto del despalme, se contempló la superficie sujeta a cambio de uso de suelo la cual es de 3.0861 hectáreas (30,861.00 m²)

Es importante reiterar que el material resultante del retiro de la cubierta vegetal, como del suelo orgánico, será incorporada inmediatamente a las áreas destinadas como áreas verdes dentro del proyecto y de ser necesario se tendrá bajo resguardo y cubierto por lonas impermeables evitando de esta manera cualquier arrastre de partículas de suelo, por efectos del viento. El material se colocará en un lugar estratégico para que no interfiera con las actividades propias de la preparación del sitio.

Los trabajos de preparación del sitio se realizarán de manera simultánea, al acondicionamiento de las áreas verdes, en la cual será reintegrado el material producto del desmonte y despalme, por lo tanto, no se tendrá pérdida de suelo alguno.

Los altos índices de humedad presentes en el suelo, debido a que la mayor parte del año se presentan precipitaciones, la cercanía a la costa en la zona en la cual se localiza el proyecto, provocan que el suelo el cual es de composición arenoso (granos de fino a medio), adquiera mayor peso que estando en condiciones secas, de esta manera se minimiza el arrastre de suelo por efecto del viento.

El modelo presentado no aplica la fórmula Universal de Pérdida de Suelos como tal, sino que utiliza parámetros obtenidos del Manual de Ordenamiento de la SEDUE, por lo que representa un modelo empírico adaptado para nuestro país para generar los mapas respectivos en el cálculo de erosión, por lo que se hace mención que las estimaciones realizadas no se encuentran basadas en cartografía desarrollada por otras agencias, sino que las capas generadas utilizan solamente el parámetro bioclimático núm. 12 del Atlas Climático Digital de México, el cual se calculó por estación a partir de la base climatológica diaria 1902-2011 del Servicio Meteorológico Nacional, conforme a la metodología operada por el Software ANUCLIM (<http://www.rforge.net/doc/packages/climates/html/bioclim.html>), la cual también es utilizada en el conjunto de capas de clima que pueden ser utilizadas para modelado espacial en un Sistema de Información Geográfica, denominado "Worldclim" (<http://www.worldclim.org/bioclim>); por lo que con la finalidad de proporcionar mayor claridad de la calidad de información, a continuación se describen los aspectos más importantes de los metadatos utilizados en la modelación.

Se concluye que con la ejecución del proyecto, no se provocará la erosión de los suelos, en virtud de que con la aplicación de las medidas sugeridas, se evita la pérdida de suelo durante el desmonte debido a que el suelo se encuentra resguardado y posteriormente cuando se reincorpora se cuenta con la capacidad de controlar la pérdida potencial de suelo durante los primeros 5 años del establecimiento de las medidas de mitigación, disminuyendo la erosión que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

Adicionalmente se señala que como medidas de prevención y mitigación se contemplan las siguientes actividades enfocadas a evitar la afectación de los ecosistemas:

- Se aplicarán obras de conservación de suelo y agua para la retención de suelo (terrazas individuales y sistema de contreo), con estas obras se pretende que el suelo retenga la humedad aumentando así su coherencia y disminuyendo la erosión hídrica y eólica por el levantamiento de partículas. Adicionalmente servirán de apoyo en la reforestación al retener el agua, aumentando la cobertura de pastos y herbáceas y contribuyendo al crecimiento de las plantas reforestadas, de tal manera que al año 5 de aplicada la reforestación se mitigue la erosión ocasionada por el CUSTF.

A

M

7

FE



W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales y sistema de control)

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



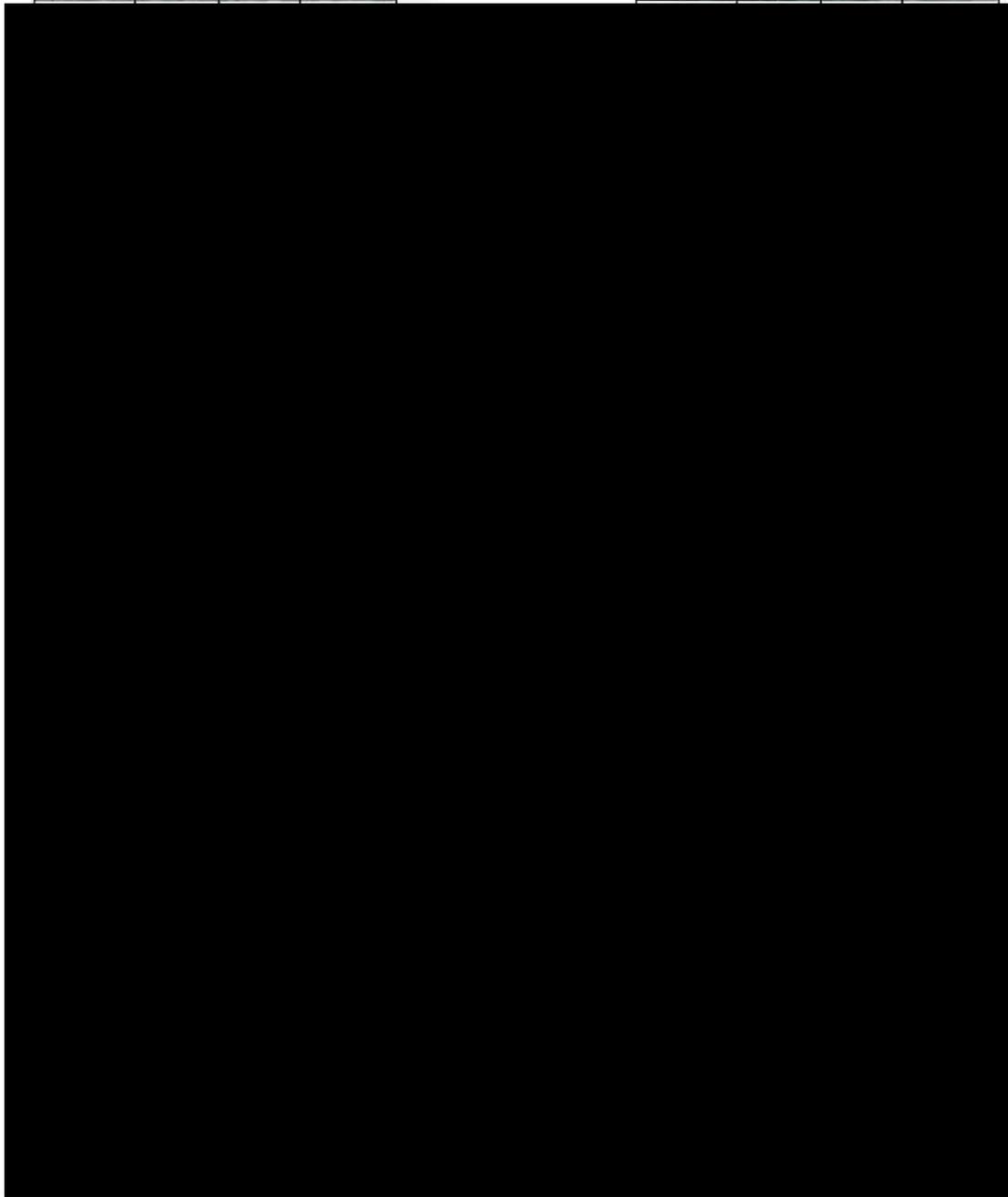
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



[Handwritten signature]

u

7

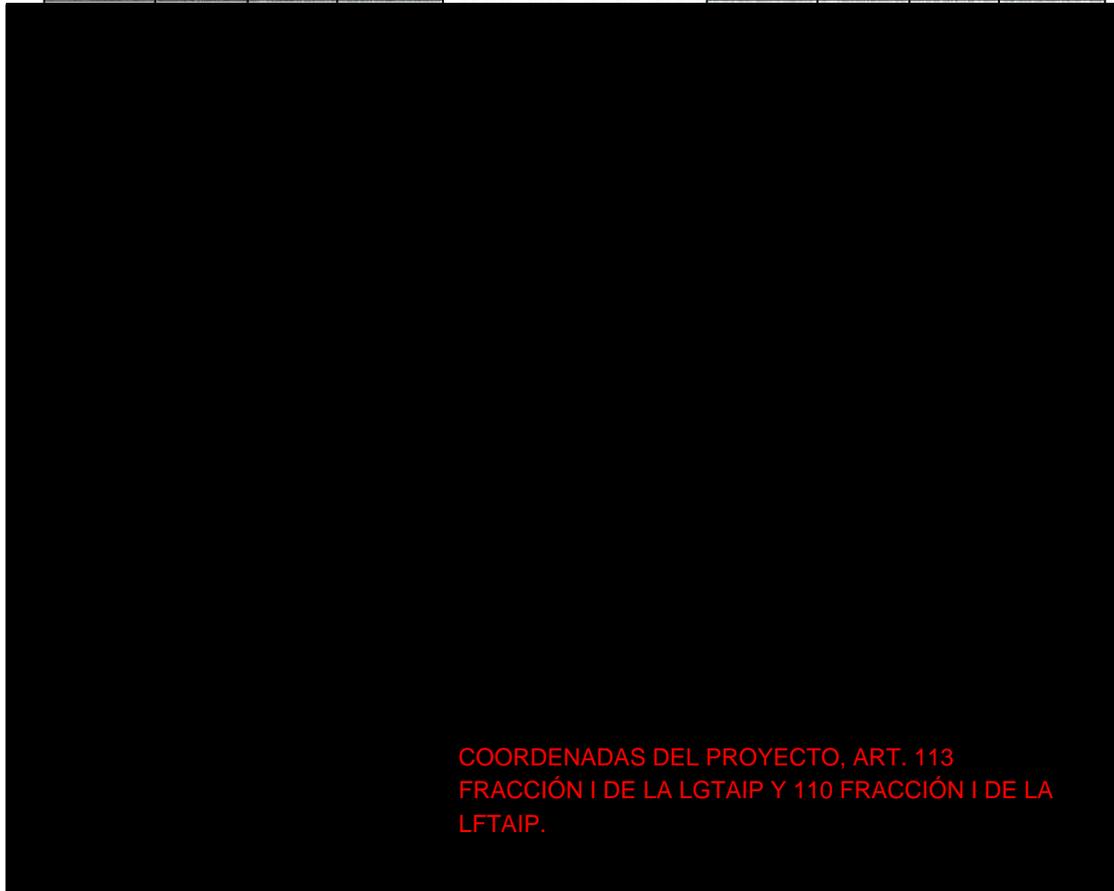
[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



**COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA
LFTAIP.**

- Durante las actividades de CUSTF se propone que el material producto del desmonte y despalme, así como la tierra removida en la franja permanente sean protegidas con costales para evitar su desprendimiento y arrastre por el agente erosivo, sea viento o agua.
- Manejar adecuadamente los aceites y combustibles, almacenarlos en contenedores seguros y con sistemas de contención de derrames.
- Contratar maquinaria en óptimas condiciones y tratar de evitar mantenimientos en el área de trabajo.
- Dado el tipo de proyecto la maquinaria será muy frecuente, por ello se tendrá que mantener a disposición el plan de contingencias ante derrames accidentales.





- Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.
- Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.
- En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del cambio de uso de suelo, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de los mismos en el sitio.
- Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.
- En caso de existir taludes en el trazo como resultado de un corte en una superficie con pendiente se propone la protección de estos con materiales físicos, como: geosintéticos, biomantas, geomantas, geoceldas, redes de alta resistencia, mortero, entre otros.

Por lo anterior, con base en los razonamientos y consideraciones arriba descritas, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal y las actividades propuestas **la erosión de los suelos se mitigue.**

3. Por lo que corresponde al tercero de los supuestos arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue:

Del estudio técnico justificativo y de la información faltante se desprende lo siguiente:

Las superficies del proyecto no atraviesan ningún tipo de escurrimiento superficial, así como tampoco ningún tipo de cuerpo de agua.

El Método RAS es un método científico-teórico para elaborar el mapa de la recarga de agua subterránea, el cual sirve como una herramienta para tomar decisiones en la protección y el manejo sostenible del recurso hídrico, como también en el ordenamiento territorial.

Dicho método calcula el agua que se infiltra en el subsuelo, basado en los principios de Schosinky y Losilla (2000), requiriendo de un coeficiente para calcular la infiltración, el cual se multiplica por un coeficiente climático, para lo cual se realiza un balance climático (BC).

En este sentido, la ecuación utilizada para determinar la recarga acuífera de una zona es:

$$R = BC * C$$

Donde:

R = Recarga acuífera

BC = Balance climático

C = Coeficiente de infiltración

Balance Climático (BC)



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1286/2019

El balance climático permite obtener la información de la cantidad de agua que está disponible en la zona de investigación.

$$BC = P - E_{Treal}$$

Donde:

P = Precipitación (mm)

E_{Treal} = Evapotranspiración real (mm)

La precipitación es extraída del Atlas Climático Digital de México que utiliza la base climatológica diaria del Servicio Meteorológico Nacional durante 1902-2011, publicado por la UNAM, y sus datos son interpolados a 100 m, para uniformizar la resolución con el resto de los datos.

Para el cálculo de la evapotranspiración real (E_{Treal}) se utiliza el Método de Turc, el cual fue desarrollado a partir de observaciones realizadas en 254 cuencas, distribuidas por todos los climas del mundo (cálido, templado, frío). Turc obtuvo la siguiente expresión:

$$ETR = P / \sqrt{0,9 + P/L^2} \text{ (mm/año)}$$

Donde:

P = precipitación media anual en mm

L = 300 + 25*T + 0,05*T³

T = temperatura media anual en °C

ETR = evapotranspiración real anual en mm

Sin embargo, en regiones áridas, donde la precipitación y temperaturas son altas, la evapotranspiración resultante es demasiado elevada, casi igual a la evapotranspiración total, por lo que para estos casos se utiliza la segunda fórmula de Turc:

$$E_{tr} = P / [1.5 + (P/L)^2]^{0.5}$$

Los parámetros T y P fueron extraídos del Atlas Climático Digital de México (modelos ráster generados por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, Reserva al Título: INDAUTOR 04-2011-120915512800) y procesados para la generación del modelo.

Coefficiente de infiltración (C)

El Coeficiente de infiltración se calcula de la siguiente forma:

$$C = k_{fc} + k_p + k_v.$$

Donde:

K_{fc} = Coeficiente del tipo del suelo

K_p = Coeficiente de pendiente

K_v = Coeficiente del uso del suelo

Cálculo del KFC





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGCP/1286/2019

Refleja la permeabilidad del suelo. Rocas impermeables o suelos arcillosos impiden la recarga; al contrario, suelos recientes, no compactados y arenosos facilitan la infiltración. Se debe considerar también la situación geológica, como las fallas tectónicas, que facilitan la infiltración.

Para el cálculo del coeficiente de tipo de suelo se disolvió la capa correspondiente al Conjunto Edafológico Nacional, Escala 1: 250,000, por clase textural, la cual refleja la permeabilidad del suelo. Rocas impermeables o suelos arcillosos impiden la recarga; al contrario, suelos recientes, no compactados y arenosos facilitan la infiltración.

A las unidades de suelo con textura fina se asignó un KFC de 0.10.
A las unidades de suelo con textura media se asignó un KFC de 0.15.
A las unidades de suelo con textura gruesa se asignó un KFC de 0.20.
Estos valores concuerdan con los propuestos por Tehuacatl (2013)

El tema resultante (vectorial) es convertido a raster, con una resolución de 100m por pixel, mediante el comando "Feature to raster".

Valores utilizados para el coeficiente de tipo de suelo

Tipo de suelo	Kfc
Textura fina	0.1
Textura media	0.15
Textura gruesa	0.2

Cálculo de KP

Es un factor sumamente importante porque se relaciona directamente con la escorrentía de agua superficial que no llega al acuífero. A través de un mapa topográfico se asigna a cada zona de estudio un coeficiente de pendiente Kp.

Para obtener los valores del coeficiente de pendiente se derivó la pendiente del Continuo de Elevaciones Mexicano v2.0 del INEGI. Una vez que se obtuvo un ráster con los valores de pendiente este fue reclasificado mediante el comando reclassify_3d

Valores utilizados para el coeficiente de pendiente

Pendiente	Kp
0 a 1%	0.4
1 a 15%	0.15
15 a 30%	0.1
30 a 50%	0.07
50 a 70%	5
Mayor a 70%	0.01

A

A

7

E

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

El ráster final posee una resolución espacial de 100 m por píxel, para expresar más fácilmente los valores por hectárea. La resolución radiométrica del píxel es de punto flotante, con una profundidad de 32 bits.

Valores utilizados para el coeficiente de pendiente

Pendiente	Kp
0 a 1%	0.4
1 a 15%	0.15
15 a 30%	0.1

Cálculo de KV

Es un factor importante y el más cambiante en el cálculo de la recarga. En la obtención del coeficiente se inicia con la determinación de la evapotranspiración sobre los suelos con diferentes usos. Un uso inadecuado del suelo puede reducir la recarga acuífera hasta un 50%.

Los datos del Continuo Mexicano de Uso de Suelo y Vegetación fueron la materia prima para obtener el cálculo del coeficiente de uso de suelo, y siguiendo diversas publicaciones, se escogieron valores de KV para cada tipo de vegetación.

El tema resultante (vectorial) es convertido a ráster, con una resolución de 100m por píxel, mediante el comando "Feature to ráster".

Para asignar valores de KV se tomó en cuenta la siguiente tabla, que muestra todos los tipos de vegetación o usos de suelo.

Valores utilizados para el coeficiente de uso de suelo

Tipo de vegetación	KV	Tipo de vegetación	KV
Acuícola	-	Bosque inducido	0.15
Agricultura de humedad	0.1	Bosque mesófilo de montaña	0.2
Agricultura de riego	0.1	Chaparral	0.3
Agricultura de temporal	0.1	Cuerpo de agua	-
Asentamientos humanos	0.1	Desprovisto de vegetación	0.1
Bosque cultivado	0.15	Manglar	0.1
Bosque de ayarín	0.2	Matorral crasicaule	0.18
Bosque de cedro	0.2	Matorral de coníferas	0.2
Bosque de encino	0.2	Matorral desértico micrófilo	0.18
Bosque de encino-pino	0.2	Matorral desértico rosetófilo	0.18
Bosque de galería	0.1	Matorral espinoso tamaulipeco	0.18
Bosque de oyamel	0.2	Matorral rosetófilo costero	0.18
Bosque de pino	0.15	Matorral sarco-crasicaule	0.18
Bosque de pino-encino	0.2	Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.18
Bosque de táscate	0.18		



Handwritten notes and signatures in blue ink on the right margin.



Tipo de vegetación	KV
Matorral sarcocaula	0.18
Matorral submontano	0.18
Matorral subtropical	0.2
Mezquital	0.18
Mezquital	0.2
Palmar inducido	0.1
Palmar natural	0.1
Pastizal cultivado	0.1
Pastizal gipsófilo	0.1
Pastizal halófilo	0.1
Pastizal inducido	0.1
Pastizal natural	0.1
Popal	0.1
Pradera de alta montaña	0.1
Sabana	0.1
Sabanoide	0.1
Selva alta perennifolia	0.2
Selva alta subperennifolia	0.2
Selva baja caducifolia	0.2
Selva baja espinosa caducifolia	0.2

Tipo de vegetación	KV
Selva baja espinosa subperennifolia	0.2
Selva baja perennifolia	0.2
Selva baja subcaducifolia	0.2
Selva baja subperennifolia	0.2
Selva de galería	0.1
Selva mediana caducifolia	0.2
Selva mediana perennifolia	0.2
Selva mediana subcaducifolia	0.2
Selva mediana subperennifolia	0.2
Sin vegetación aparente	0.1
Tular	0.1
Vegetación de desiertos arenosos	0.07
Vegetación de dunas costeras	0.07
Vegetación de galería	0.1
Vegetación de peten	0.1
Vegetación gipsófila	0.1
Vegetación halófila	0.1
Zona agrícola	0.1
Zona urbana	0.18
Cuerpo de agua	-

Los mapas de texto que se presentan a continuación corresponden a los mapas intermedios que requiere la metodología aplicada para determinar la tasa de infiltración. Debido a que el modelo empleado en la estimación de la captación de agua es generado utilizando la extensión Spatial Analyst en Sistemas de Información Geográfica, se hace mención que los datos son de tipo ráster, razón por la cual las capas desarrolladas no pueden ser presentadas en formato shapefile; pero por dicho motivo se adjuntan en versiones GeoTiff, las cuales se constituyen como un estándar de metadatos de dominio público que permiten que información georreferenciada sea encajada en un archivo de imagen de formato TIFF.

a) Estimación del balance hídrico (con cobertura vegetal)

Utilizando la metodología descrita, se procedió a realizar el cálculo correspondiente de la tasa de infiltración bajo el supuesto de que en la superficie de cambio de uso de suelo se presenta vegetación forestal, para lo cual, se utilizaron los valores promedio de cada uno de los coeficientes que intervienen en la modelación.

Para el cálculo correspondiente al valor de infiltración en el área del proyecto, el dato de precipitación (P=1,173.7ml) y Temperatura media anual (T=24.09) fue tomado de la estación meteorológica Altamira (CONAGUA) 28175.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1286/2019

De acuerdo al plan de construcción del proyecto, se llevará a cabo la construcción de diversa infraestructura propia para el funcionamiento de la Terminal de Abastecimiento y Suministro como lo es en este caso de las obras adicionales aplicables a esta terminal. La superficie en la cual serán construidas las obras, después del retiro de la materia vegetal y el top soil, serán rellenadas y compactadas, para el desplante de la obra, teniendo así un sellamiento al suelo, por lo tanto, se realizarán los cálculos de infiltración de agua en la superficie de CUSTF bajo la condición de sellamiento de suelo.

Para la estimación de la pérdida de captación de agua se procedió a realizar el cálculo correspondiente de la tasa de infiltración bajo la condición de que en la superficie de cambio de uso de suelo se presenta vegetación forestal, para lo cual, se utilizaron los valores promedio de cada uno de los coeficientes que intervienen en la modelación.

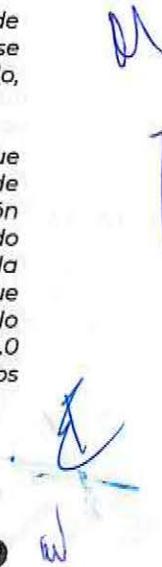
Superficie de cada una de las áreas, para las que se realizara el cálculo de la tasa de infiltración

Factor	Valor	Fuente
P	1,173.70	Sistema de Información Geográfica (SMN)
T	24.09	Sistema de Información Geográfica (SMN)
L	1,601.26	$L = 300 + 25 \cdot T + 0.05 \cdot T^3$
ETreal	822.31	$ETreal = P / [1.5 + (P/L)^2]^{0.5}$
BC	351.39	$BC = P - ETreal$
KFC	0.2	Sistema de Información Geográfica (Media)
KP	0.15	Sistema de Información Geográfica (Media)
KV	0.2	Sistema de Información Geográfica (Media)
C	0.55	$C = KFC + KP + KV$
Tasa de infiltración (mm/ha)	193.2671	$R (mm) = BC \cdot C$
Tasa de infiltración (m³/ha)	1,932.67	$R (m^3) = R (mm) \cdot 10$
Tasa de infiltración CUSTF (m³/ha)	5,964.42	$R CUS (m^3) = R (m^3) \cdot CUS (ha)$

b) Estimación del balance hídrico después del cambio de uso del suelo (sin cobertura vegetal)

Los trabajos de desmonte y despilme se llevarán a cabo de manera simultánea, con los trabajos de compactación y relleno de terreno, con esta actividad de compactación de suelo en el área del proyecto se da inicio a los trabajos de sellamiento del suelo, evitando de esta manera la infiltración de agua al subsuelo, por lo tanto, la infiltración de agua al subsuelo en la superficie del proyecto es de cero.

La tasa de infiltración estimada para las condiciones actuales es de 1,932.67 m³/ha/año, por lo que extrapolando a las 3.0861 hectáreas solicitadas de cambio de uso de suelo, tenemos que el volumen de captación hoy en día en la superficie sujeta a afectación es de 5,964.42 m³/año. Por otra parte, en relación a la tasa de infiltración calculada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación y dado inicio con las actividades de compactación del suelo y relleno del área afectada, se hace mención que la superficie de cambio de uso de suelo contará con un volumen de captación de 0.0 m³/ha/año debido a que estas actividades ocasionan un sellamiento al suelo, concluyéndose que el cambio de uso de suelo propuesto originará una pérdida de captación de agua de 5,964.42 m³/año, la cual resulta de restar los 0.0 m³/año que fueron estimados bajo las condiciones futuras a los 5,964.42 m³/año que fueron calculados antes de realizar la remoción de la vegetación.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1286/2019

El volumen de captación calculado para la superficie sujeta a afectación es de 5,964.42 m³/año bajo las condiciones actuales (superficie cubierta con vegetación forestal), por lo que tomando como referencia la captación estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación y sellamiento del suelo (0.0 m³/año), se concluye que el cambio de uso de suelo provocará una pérdida de 5,964.42 m³/año, motivo por lo cual, a continuación se presenta el análisis real de la disminución de la tasa de infiltración que será provocada derivado de la remoción de la vegetación considerando un plazo de 12 meses de ejecución del proyecto.

Pérdida real en el volumen de captación por efecto del cambio de uso de suelo propuesto durante el desarrollo del proyecto

Disminución de la captación (m ³ /año)	Disminución de la captación (m ³ /mes)	Disminución de la captación durante la vigencia de la etapa de preparación de sitio (m ³ /12 meses)
5,964.42	497.03	5,964.42

En la siguiente tabla se muestra la pérdida real de captación de agua en la superficie de afectación (3.0861 hectáreas), dividida en las dos condiciones a las que será sometido el suelo durante la construcción del proyecto.

Pérdida real en el volumen de captación por efecto del cambio de uso de suelo propuesto durante el desarrollo del proyecto

Condición a la que será sometido el suelo	Superficie (ha)	Disminución de la captación (m ³ /año)	Disminución de la captación (m ³ /mes)	Disminución de la captación durante la vigencia de la etapa de preparación de sitio (m ³ /12 meses)
Sellamiento de suelo	3.0861	5,964.42	497.03	5,964.42
Total	3.0861	5,964.42	497.03	5,964.42

De acuerdo con los cálculos desarrollados en los puntos anteriores, la pérdida real de captación de agua en la superficie de CUSTF será del orden de 5.964.42 m³/12 meses.

El método aplicado utiliza las fórmulas adecuadas para la estimación del coeficiente de escurrimiento y balance climático, para generar los mapas respectivos de la tasa de infiltración, por lo que se hace mención que los cálculos realizados no se encuentran basados en cartografía desarrollada por otras agencias, sino que las capas generadas utilizan solamente el parámetro bioclimático núm. 12 del Atlas Climático Digital de México, el cual se calculó por estación a partir de la base climatológica diaria 1902-2011 del Servicio Meteorológico Nacional, conforme a la metodología operada por el Software ANUCLIM (<http://www.rforge.net/doc/packages/climates/html/bioclim.html>), la cual también es utilizada en el conjunto de capas de clima que pueden ser utilizados para modelado espacial en un Sistema de Información Geográfica, denominado "Worldclim" (<http://www.worldclim.org/bioclim>); por lo que con la finalidad de proporcionar mayor claridad de la calidad de la información, a continuación se describen los aspectos más importantes de los metadatos utilizados.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

Para la implementación de esta mediada de mitigación se tomó como base el Catálogo de Prácticas de Conservación de Suelo y Agua, SAGARPA 2005.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

Una de las formas de conservar y almacenar humedad en el suelo es la captación de lluvia in situ. Entre las diferentes formas de realizar esta práctica se encuentran las labores culturales y la labranza, entre ellas la práctica conocida como contreo.

El contreo es una práctica mecánica de labranza en el que se levantan montículos de tierra o suelo a intervalos regulares a través de un surco, formando áreas de captación, de tal manera que la lluvia es almacenada en estas depresiones, infiltrándose en el suelo antes de que escurra o se evapore. Esta práctica es de especial importancia cuando la intensidad de la lluvia excede la captación de almacenamiento de humedad en el suelo.

El sistema de contreo se puede realizar de forma manual o de forma mecánica mediante tractores. El contreo se conoce como: Labranza en cuencas, diques en el surco o cadeneo, lista de cuencas, embalsamiento del surco o piloteo.

De acuerdo a las medidas de las zanjas de contreo (1.0 x 0.6 x 1.2) estas permiten captar 0.72 m³ de agua lluvia cada una, entonces tenemos que por hectárea serán construidas 4,774 zanjas de contreo, teniendo un total de estas obras en los polígonos destinados a áreas verdes (1.8 hectáreas) de 8,593.20 contras, con una captación de agua total en estas obras de 6,187.10 m³/año.

En la tabla siguiente presenta el resultado de la estimación de la capacidad de infiltración de agua al subsuelo en la superficie solicitada para cambio de uso de suelo, en condiciones actual representado por el escenario 1, bajo la condición de haber realizado el cambio de uso de suelo indicado por el escenario 2 y la estimación de la eficiencia de las medidas de mitigación señalado por el escenario 3. Es importante señalar, que, con la medida de mitigación establecida, se lograra mitigar la perdida de infiltración de agua en la superficie que presenta sellamiento de suelo.

Estimación de la captación de agua bajos los tres escenarios y con las medidas de mitigación

Condición a la que será sometida el suelo	Escenario 1	Escenario 2	Perdida de infiltración	Escenario 3
	Sin proyecto	Con proyecto	Provocada	Con medidas de mitigación
	(m ³ /12 meses)			
Sellamiento del suelo	5,964.42	0	5,964.42	6,187.10
Total			5,964.42	6,187.10

Resultados de la ganancia de infiltración de agua con las medidas de mitigación de forma anual

Actividad/anual	Resultado
Perdida de infiltración provocada durante la preparación del sitio	5,964.42
Sistema de zanjas trinchera	*
Infiltración mitigada	6,187.10
Balance de infiltración con las medidas de mitigación	222.68

Las obras de mitigación serán construidas al mismo tiempo en que se dé inicio la preparación del sitio, ya que dichas medidas de mitigación se establecerán fuera de las áreas del proyecto que se contempla la construcción de diversa infraestructura. La pérdida en la captación de agua se prevé que esta sea mitigada en el primer año después de la implementación del sistema de contreo. Al finalizar el primer año se estima



M
7

GE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/12B6/2019

una ganancia de infiltración de agua con las medidas establecidas de 222.68 m³, de esta manera no se compromete de ninguna forma el volumen de infiltración de agua al subsuelo durante el tiempo de la ejecución del proyecto.

Valores con los balances hídricos bajo los tres escenarios

Balance hídrico	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
	Condiciones actuales (año)	Después del CUSTF (año)	Resultado una vez realizado el CUSTF y ejecutado las medidas de mitigación (m ³ /año)
Volumen precipitado	1,173.70	1,173.70	1,173.70
Infiltración en obras con sellamiento	5,964.42	0.00 m ³ /año	5,964.42
Potencial de infiltración de las obras de conservación de suelo			222.68 m ³ /año

El volumen de captación calculado para la superficie sujeta a afectación es de 5,964.42m³/año bajo las condiciones actuales (superficie cubierta con vegetación forestal), por lo que tomando como referencia la captación estimada después de haber sido efectuada la remoción de la vegetación y sellamiento del suelo (0.00 m³/año), se concluye que el cambio de uso de suelo provocará una pérdida de 5,964.42 m³/año, la cual resulta de restar los 0.00 m³/año que fueron estimados bajo las condiciones futuras a los 5,964.42 m³/año que fueron calculados antes de ser realizada la remoción de la vegetación) motivo por lo cual, a continuación se presenta el análisis real de la disminución de la tasa de infiltración que será provocada derivado de la remoción de la vegetación considerando un plazo de 25 años tiempo de vida útil del proyecto.

Perdida real de captación de agua en la superficie de cambio de uso de suelo

Condición a la que será sometido el suelo	Superficie (ha)	Condiciones actuales (m ³ /año)	Condiciones futuras(m ³ /mes)	Perdida de infiltración (m ³ /año)
Sellamiento de suelo	3.0861	5,964.42	0	5,964.42

Pérdida real en el volumen de captación por efecto del cambio de uso de suelo propuesto durante la vida útil del proyecto

Disminución de la captación de forma anual (m ³ /año)	Disminución de la captación durante la vida útil del proyecto (m ³ /25 años)
5,964.42	149,110.50

Las medidas de mitigación propuestas durante la construcción del proyecto permanecerán en operación durante la vida útil del mismo el cual es de 25 años. Al finalizar los 25 años de vida útil del proyecto se estima una ganancia de infiltración de agua con las medidas establecidas de 5,567 m³, de esta manera no se compromete de ninguna forma el volumen de infiltración de agua al subsuelo durante el tiempo de la ejecución del proyecto.

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales y sistema de control)

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y



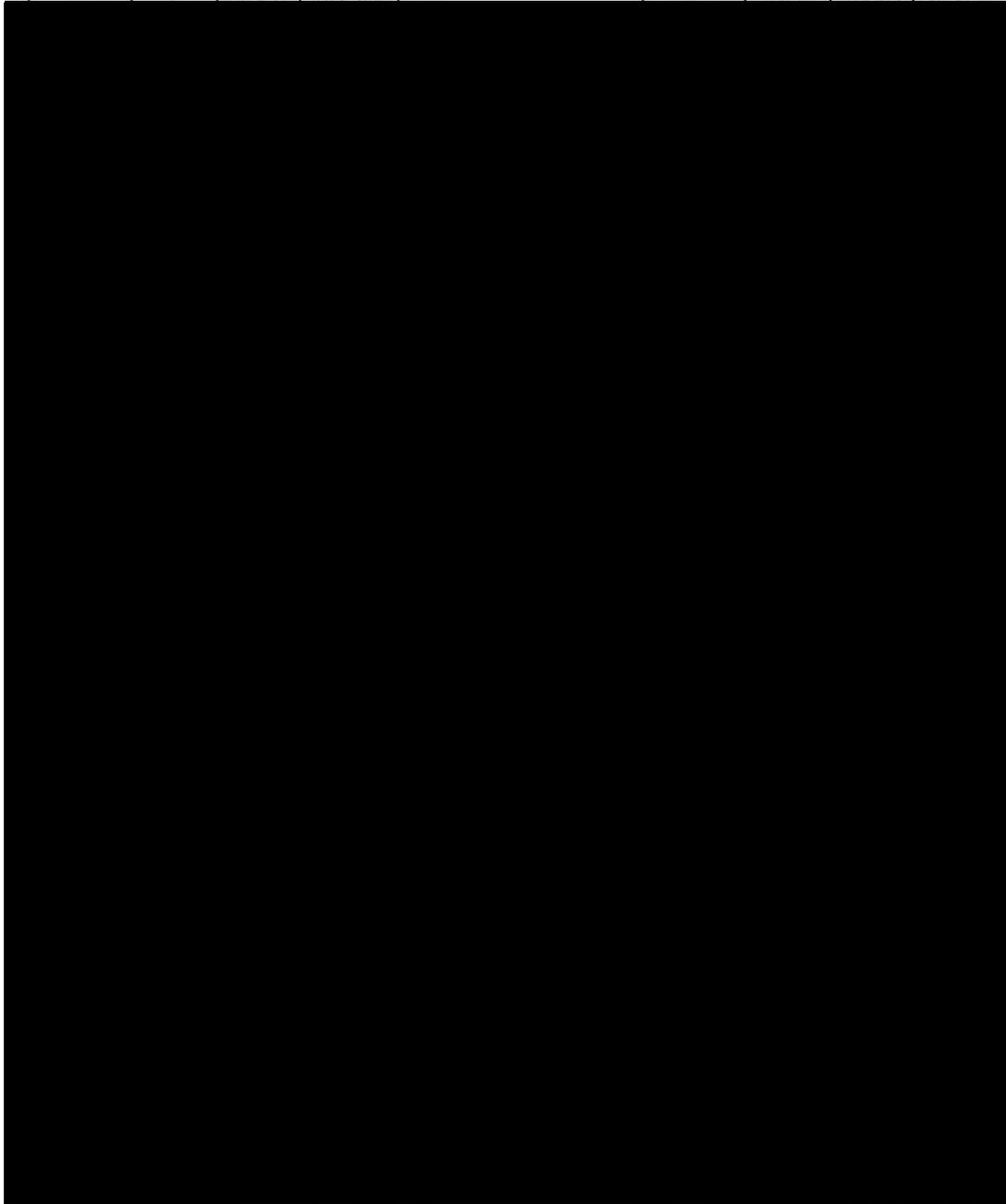
M
7
E
W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



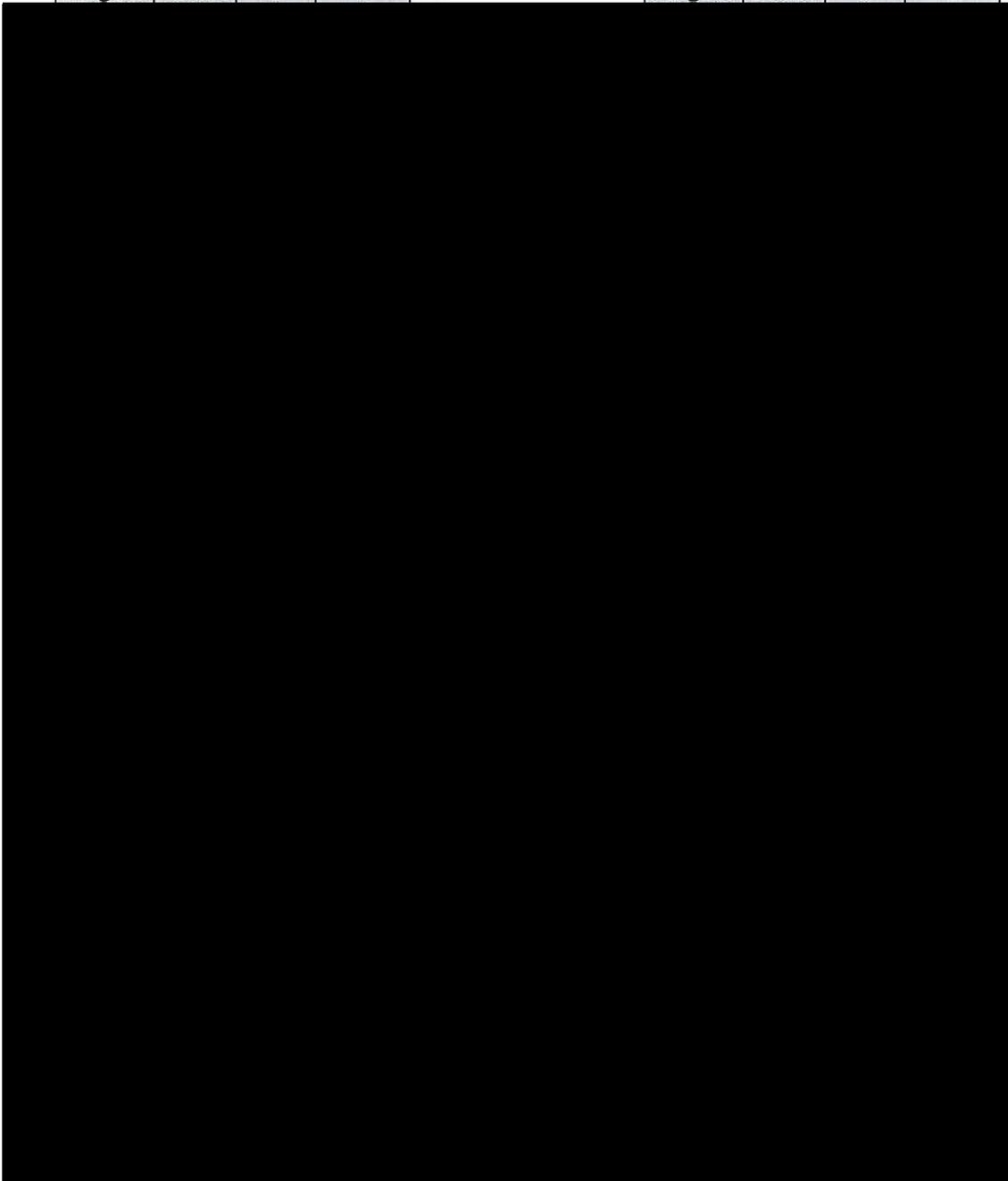
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



A

M

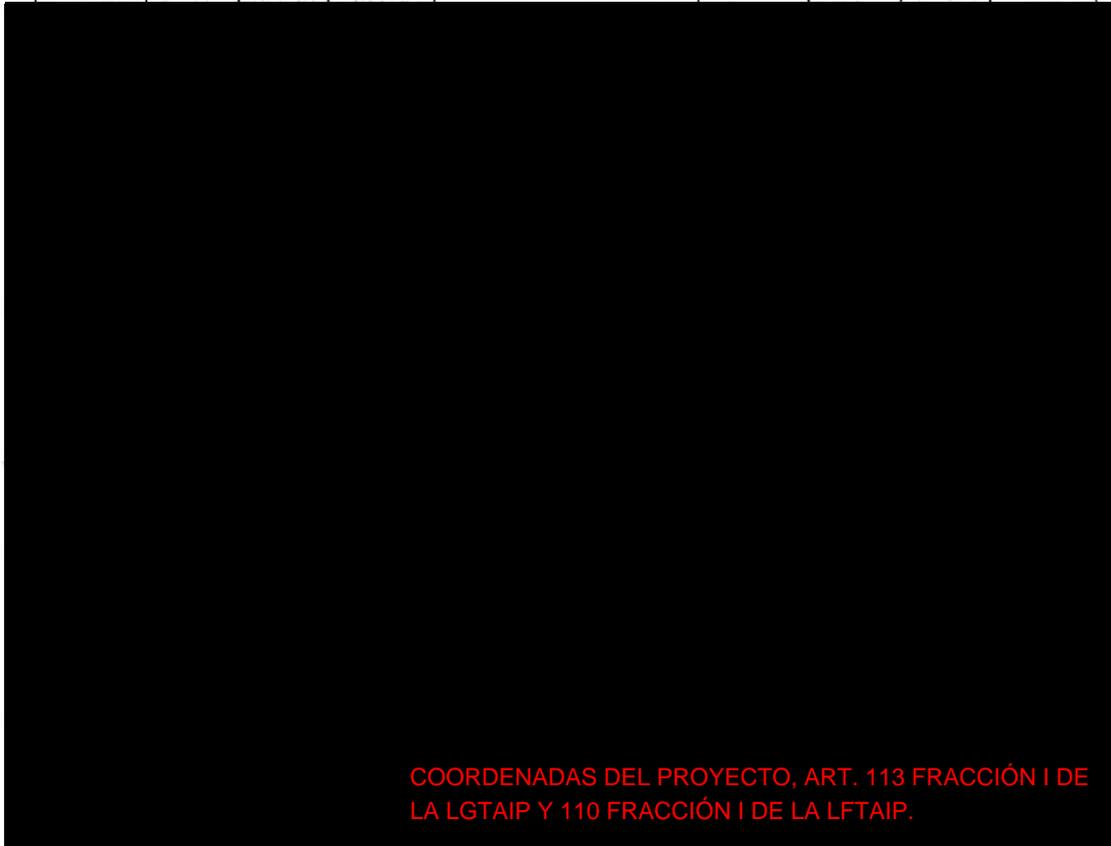
7

[Handwritten signature]

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



Además, adicionalmente el **REGULADO** propone una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

- *Ejecución del programa de reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.*
- *Construcción de 563 terrazas individuales en una superficie de 1.8 hectáreas, para disminuir el aumento de escorrentía ocasionado por las actividades del CUSTF, y con ello aumentar el potencial de infiltración a través del establecimiento de especies nativas.*
- *Así mismo, después de las actividades de CUSTF se fomentará la revegetación natural de pastos y herbáceas.*
- *El material no aprovechable será picado y distribuido en el área, para suavizar la caída del agua de lluvia, con el propósito de favorecer la infiltración.*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1286/2019

- Se estima rescatar un total de 563 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 5 especies tales como: *Inga jinicuil*, *Sideroxylon lanuginosum*, *Licaria capitata*, *Casearia aculeata* y *Celtis pallida*, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 0.9 hectáreas en vegetación de selva baja caducifolia con un total de 563 individuos, de las siguientes especies: *Piscidia piscipula*, *Trichillia havanensis*, *Ebenopsis ebano*, *Vachellia farnesiana*, *Achatocarpus nigricans*, *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Havardia pallens*, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (Anexo 1 de 2).

Para mantener la calidad del agua dentro de los parámetros actuales en el área de cambio de uso del suelo se plantean una serie de medidas de prevención a realizar durante la etapa de preparación del proyecto y en la fase de restauración del sitio, siendo estas:

- Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.
- Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.
- En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.
- Realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.
- Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.
- Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.
- Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.
- Manejo adecuado de las aguas residuales en caso de generarse estas en las actividades de construcción del proyecto.
- Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93º, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigan** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

A

M
7



E

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93º, párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93º, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Tamaulipas, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122º fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Tamaulipas mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0912/2019 de fecha 09 de mayo de 2019, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55º de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, en la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo, los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93º tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el párrafo segundo y tercero del artículo 93º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93º, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección,



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. De la revisión y análisis realizado a este instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

Con base en lo anterior, para analizar el Programa de Ordenamiento Ecológico, el trazo del proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB), específicamente en la UAB No. 88.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales NO se localiza dentro de alguna ANP estatal o federal.

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo I del estudio técnico justificativo que el área del proyecto "Obras Adicionales TAS Altamira", NO se localiza dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Sin embargo, incide en las siguientes áreas de importancia ecológica: 1) Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 73 "Cenotes de Aldama", su principal problemática es la modificación del entorno (formación de canales, desecación y modificación de la vegetación para agricultura), contaminación (por agroquímicos, desechos sólidos y aguas residuales) y uso de recursos (uso de suelo agropecuario en la planicie y para acuicultura). 2) Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 95 "Laguna de San Andrés", su principal problemática es el crecimiento del puerto de Altamira y de las ciudades de Tampico y Madero, la contaminación causada por la zona industrial, la implementación y manejo inadecuado del proyecto de canal intracostero y el cambio de uso de suelo a pastizales. 3) Región Marina Prioritaria (RMP) No. 46 "Laguna San Andrés", su principal problemática es la modificación del entorno (por tala de manglar y dragados, deforestación en cuencas arriba que provoca turbidez, azolvamiento, eutroficación), contaminación (nuevamente, aunque no se ha hecho una evaluación formal, hay presencia de agroquímicos y fertilizantes, contaminantes industriales, desechos urbanos y aguas residuales) y uso de recursos (probable presión sobre especies jaiba, camarón y peces). Se encuentra ubicado en el interior del sitio conocido como "Lomas del Real", pero se hace mención que la delimitación geográfica de los polígonos en cuestión no sustenta vegetación de mangle.

Con la información que se vierte en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y una vez analizada la vinculación de los lineamientos con el desarrollo del proyecto, se establece que éste no contraviene lo señalado en ningún ordenamiento referente al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, toda vez, que las acciones y objetivos del proyecto dan cumplimiento a lo que se establece en los lineamientos que aplican al proyecto según con lo expuesto por el **REGULADO**.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa concluye que no existen criterios de manejo específicos que impidan el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, para el desarrollo del proyecto en comento.

- X. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 97º, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018 que a letra dice:

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

El artículo 97°, establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada los días 30 y 31 de mayo de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se detectó área afectada por incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018.

XI. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123° y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Autoridad Administrativa se avocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1135/2019 de fecha 10 de junio de 2019, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **\$260,686.50 (Doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y seis pesos 50/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.19 hectáreas de selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Tamaulipas.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-PFF-24062019 de fecha 24 de junio de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 26 de junio de 2019, la C. Hortensia Lizeth Moreno Aparicio en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal del depósito bancario realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$260,686.50 (Doscientos sesenta mil seiscientos ochenta y seis pesos 50/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 14.19 hectáreas de selva baja caducifolia, preferentemente en el estado de Tamaulipas.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1°, 2° fracción I, 10° fracción XXX, 14° fracción XI, 68° fracción I, 93°, 95°, 96°, 97°, 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018; 1°, 2° párrafo tercero, 3° fracción XI, inciso d), 4°, 5° fracción XVIII, 7° fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1°, 2° fracciones I Bis y I Ter, 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis, 124° y 126° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4° fracción XIX, 12° fracción I, inciso a), 18° fracciones III, XVIII y XX y 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y los artículos 1° y 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales:

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales con vegetación de selva baja caducifolia en una superficie de 3.0861 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Obras Adicionales TAS Altamira"**, ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, promovido por el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de selva baja caducifolia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en las superficies correspondientes a 20 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14.

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
[Redacted content]							

[Handwritten signature]

[Handwritten marks: 'u', '7', and a signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



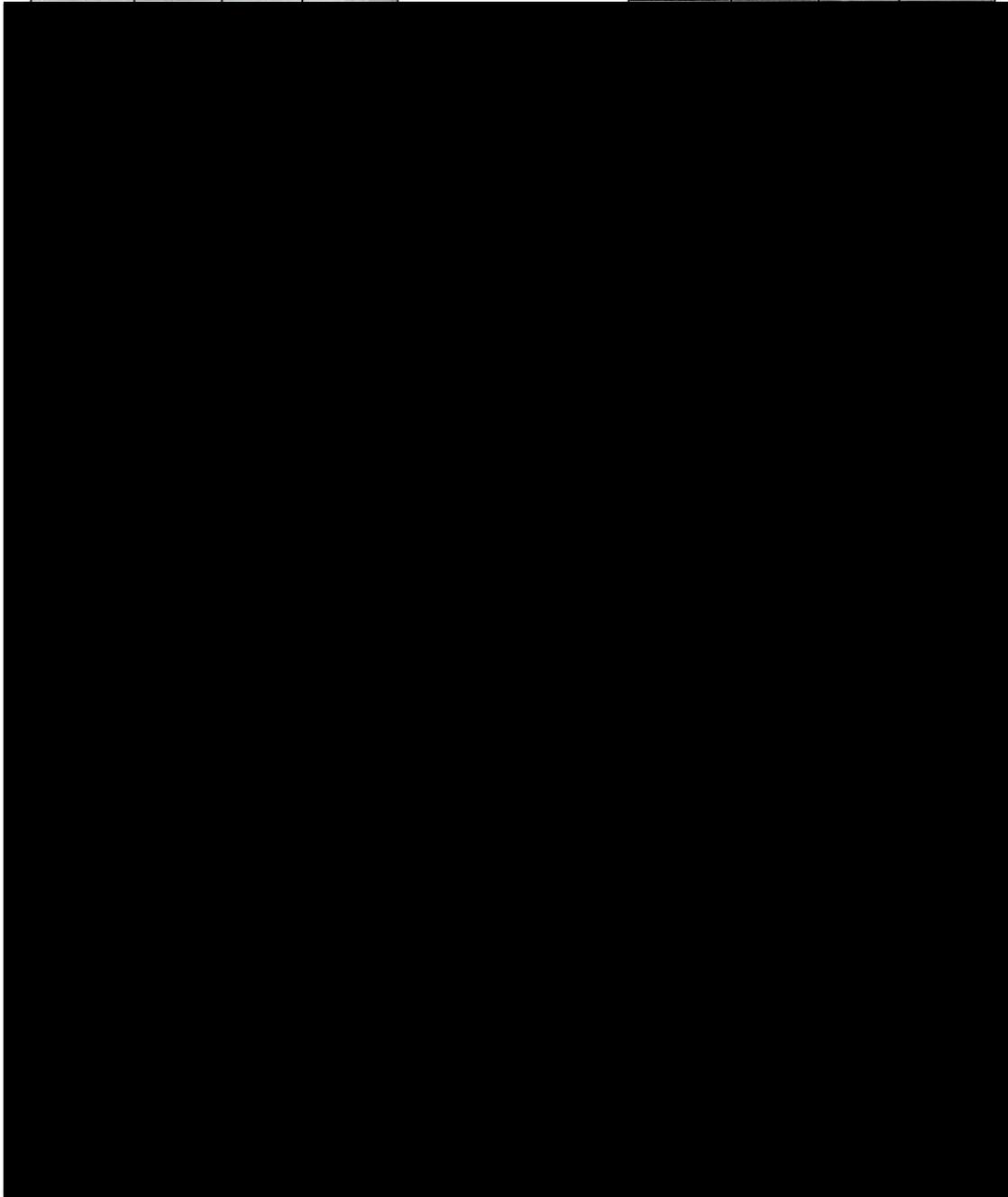
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

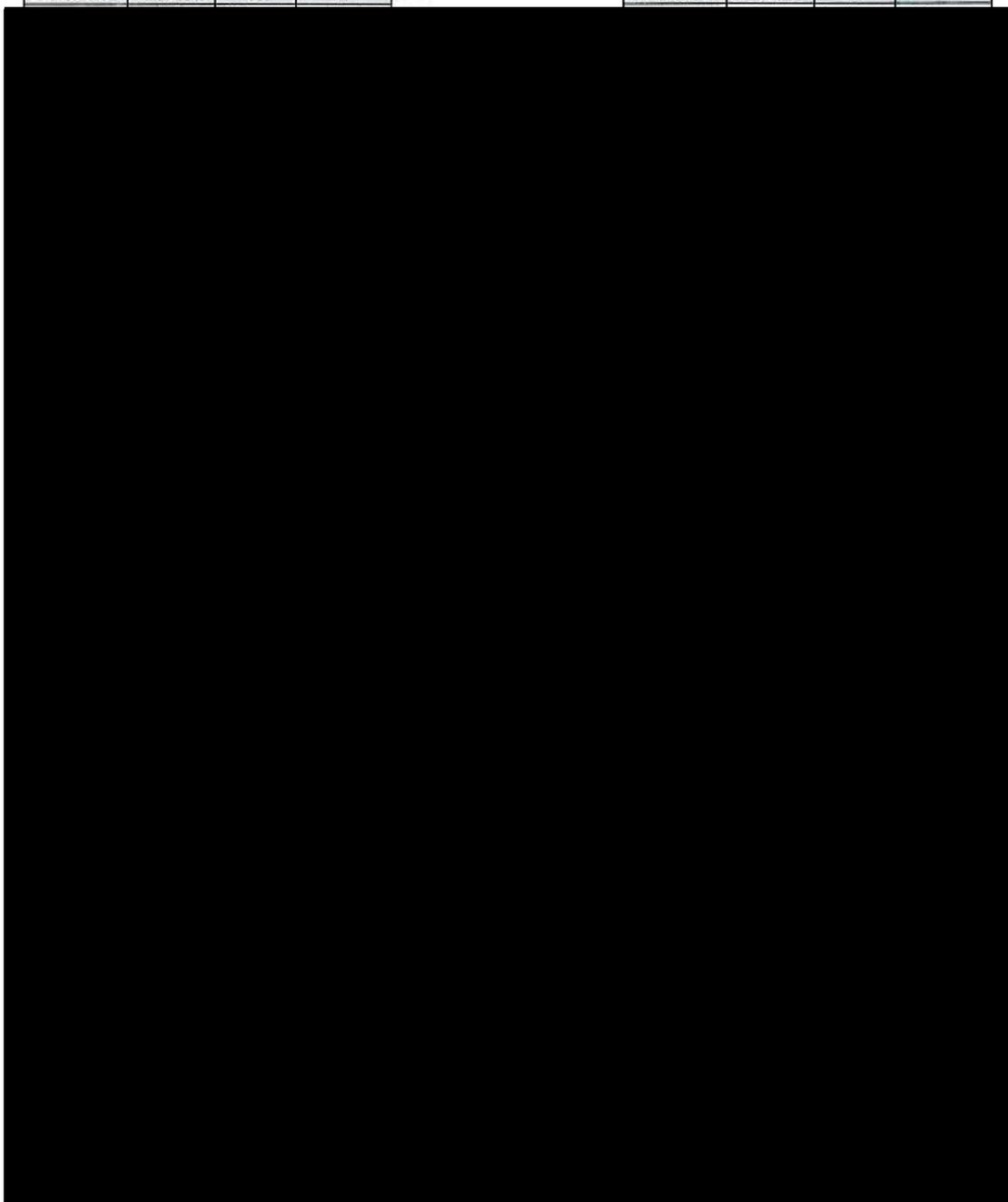


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---

Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---



[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

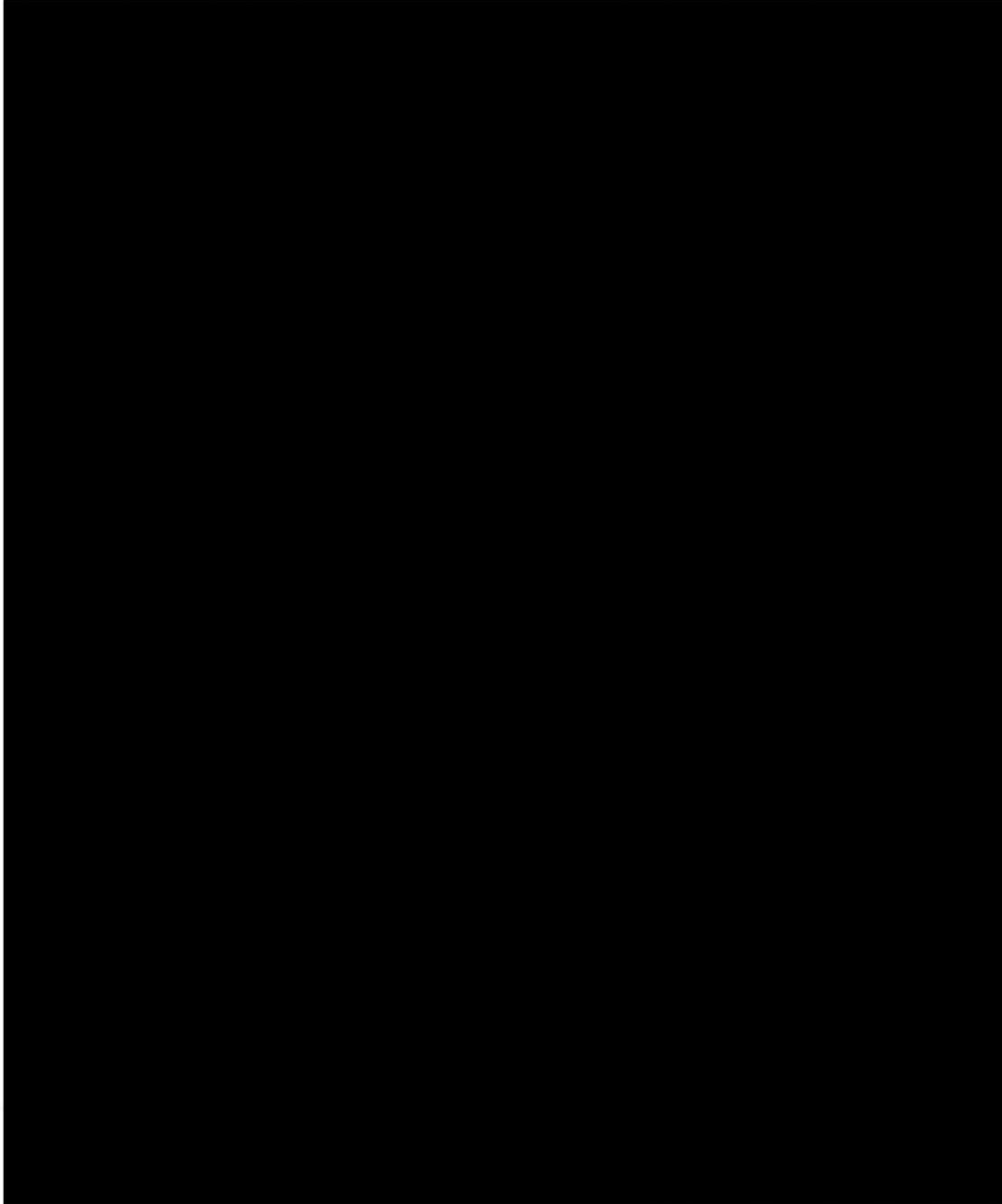


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---	----------	---------	---	---



[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---	----------	---------	---	---



COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

- II. Respecto a los volúmenes de las materias primas forestales a obtener por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales, el **REGULADO** manifestó lo siguiente:





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1286/2019

"La ejecución del proyecto no contempla el aprovechamiento comercial de las materias primas resultantes del cambio de uso del suelo forestal, si no que los elementos vegetales serán triturados en el sitio para ser esparcidos de manera posterior en forma de materia orgánica en la superficie donde será desarrollado el programa de reforestación, constituida por las áreas que se encuentran sujetas a afectación temporal en la franja de desarrollo del sistema de transporte de gas natural, por lo que no se requiere de documentación legal para acreditar la legal procedencia de los recursos forestales en cuestión fuera del conjunto de predio".

Por lo anterior, no se generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.
- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión hídrica y eólica. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXII del presente resolutivo.
- V. El C. José de Jesús Meza Muñiz quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 964 individuos (625 individuos/hectárea) contemplados para el rescate y reubicación de 5 especies tales como: *Inga jinicuil*, *Sideroxylon lanuginosum*, *Licaria capitata*, *Casearia aculeata* y *Celtis pallida*, y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019**

acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

- VIII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 1.54305 hectáreas con vegetación de selva baja caducifolia con un total de 964 individuos (625 individuos/hectárea) de las siguientes especies: *Piscidia piscipula*, *Trichillia havanensis*, *Ebenopsis ebano*, *Vachellia farnesiana*, *Achatocarpus nigricans*, *Prosopis laevigata*, *Pithecellobium lanceolatum* y *Havardia pallens*, y permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas y pastizales, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto, además deberá construir un total de 964 terrazas individuales por hectárea, así mismo se construirán 100 metros lineales (62 líneas) de sistema de contreo teniendo un total de 4,774 zanjas de contreo por hectárea, para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.

M

7

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arropo con material de despirme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despirme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.

M

7

E

X

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16° fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

- I. El C. José de Jesús Meza Muñiz, Representante Legal del **REGULADO** será el único responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. El C. José de Jesús Meza Muñiz, Representante Legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información faltante y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. El C. José de Jesús Meza Muñiz, Representante Legal del **REGULADO**, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.



11

7



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

- VI. El José de Jesús Meza Muñiz, Representante Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta al titular de obtener otras aprobaciones que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

TERCERO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta el C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19º, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19º, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizada a la C. Lizzulli Bravo de la Cruz, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente al C. José de Jesús Meza Muñiz, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Obras Adicionales TAS Altamira**", ubicado en el municipio de Altamira en el estado de Tamaulipas, o bien a la C. Lizzulli Bravo de la Cruz, autorizada para tal efecto, de conformidad con el artículo 35º de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**



ING. DAVID RIVERA BELLO



MSB/CEZC/EMVC/EMAG

C.C.P. **Dr. Luis Reynaldo Vera Morales.** Director Ejecutivo de la ASEA. Para conocimiento. luis.vera@asea.gob.mx
Ing. Carla Sarai Molina Félix. Jefa de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento. carla.molina@asea.gob.mx
Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. alejandro.carabias@asea.gob.mx

