

**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:

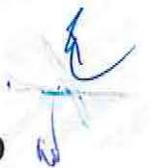
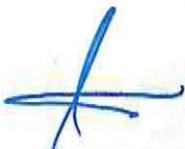
Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del escrito libre N° GNN-ASEA-TAlt-ETJ4-28012019 de 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






**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>	Colorín	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

[Handwritten signature]

[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**

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

g

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

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

A

*M
Y*

F



**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	-

X

M

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

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 *Incilius 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>Incilius 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

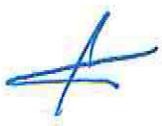
En referencia a la riqueza específica de este grupo en la CHF fue de 76 especies (con un número de 818 individuos donde *Crotophaga sulcirostris*, *Quiscalus mexicanus*, *Tachycineta albilinea* y *Zenaida asiatica* son las especies con mayor diversidad), mayor a la registrada en la superficie sujeta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







**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.

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/DCGPI/1286/2019

Valores utilizados para la calificación del coeficiente de erodabilidad del suelo

CAERO	Unidades de suelo							
0.5	Af	An	Bf	Bh	Cg	Ch	Ck	Cl
	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
Ze

**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 conreo), 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

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

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

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

--	--	--	--

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

--	--	--	--

u

7

w



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



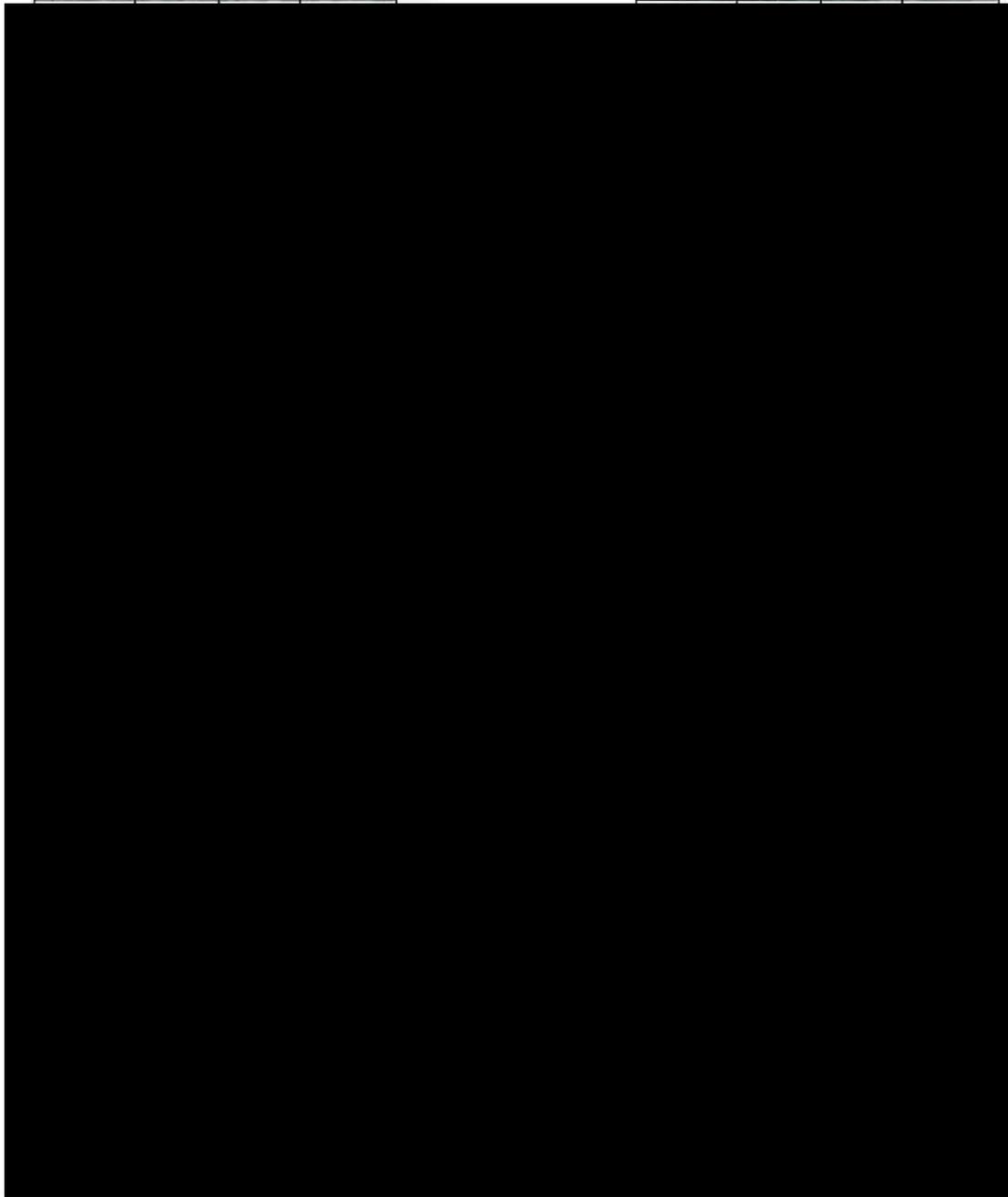
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**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]

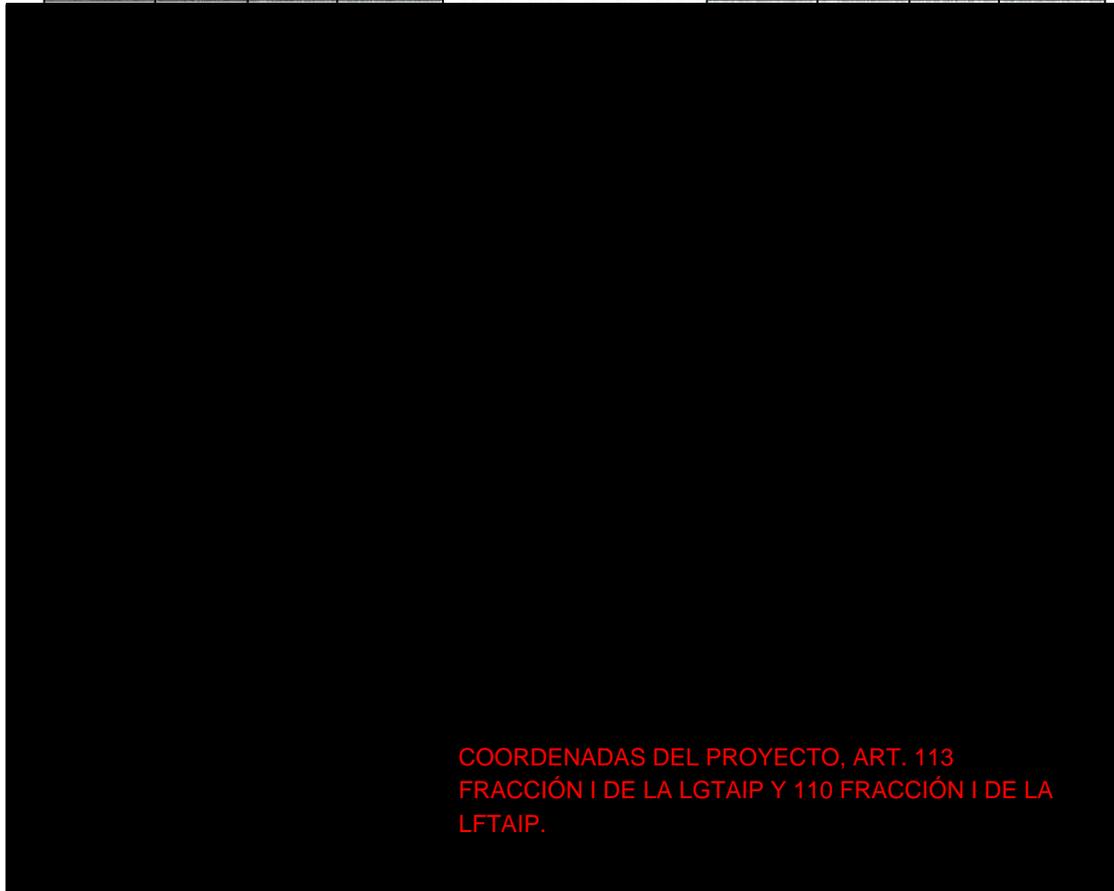
[Handwritten marks]

[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.**

- 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/DCCPI/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:
u
1
Z



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.

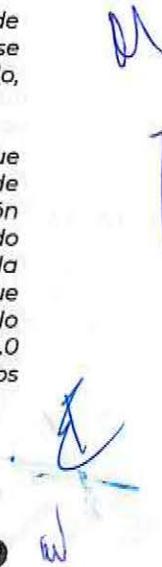
Superficie de cada una de las áreas, para las que se realizara el cálculo de la tasa de infiltración

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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



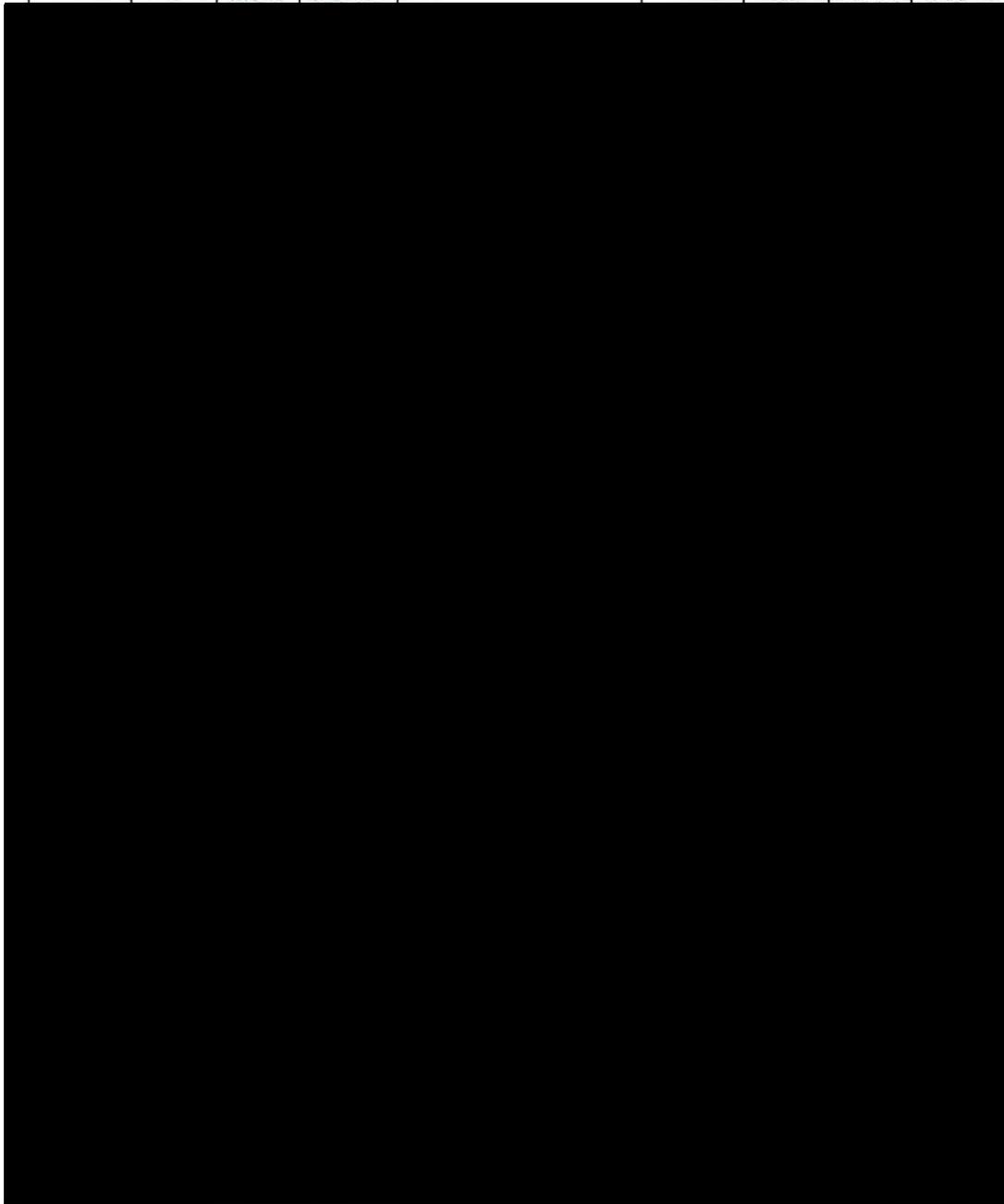
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**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 signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



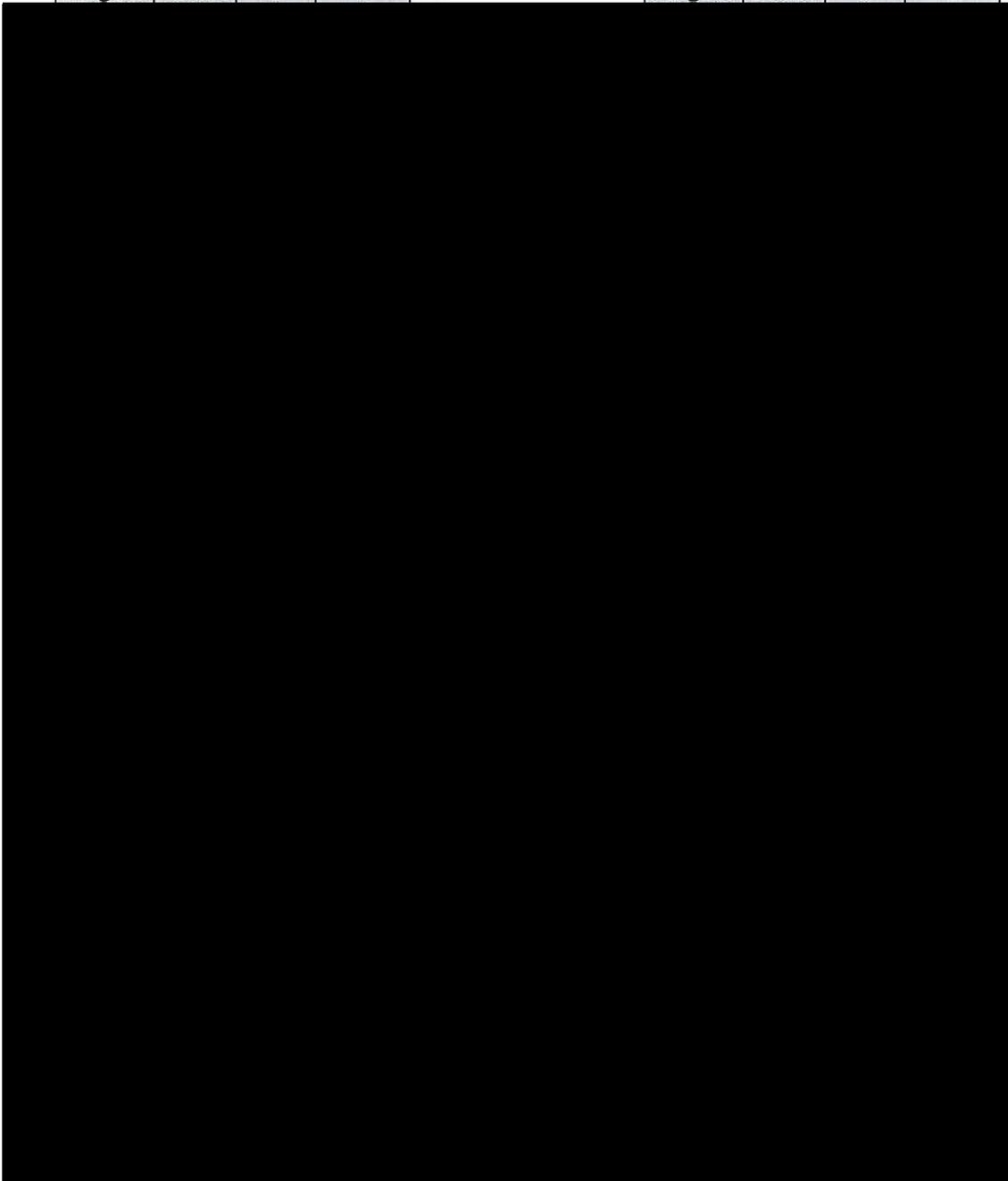
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**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

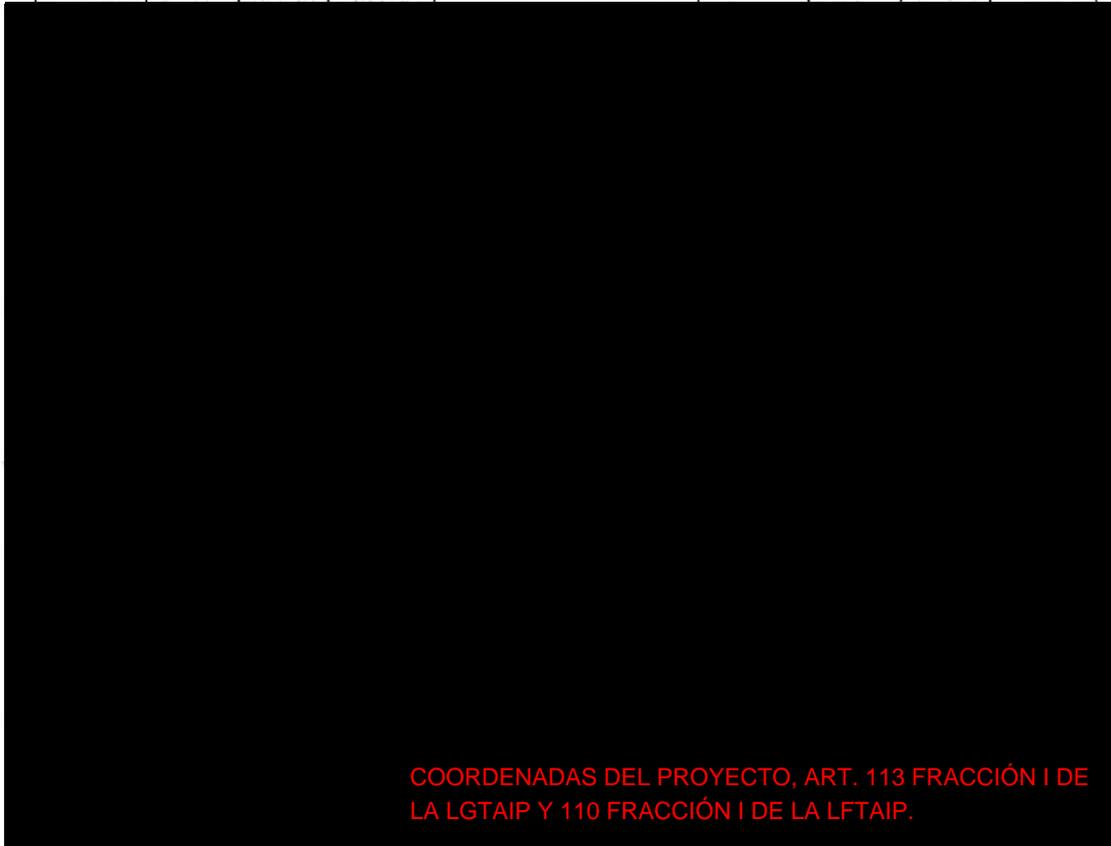
M
7

[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 97º, 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 97º 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 98º 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 123º y 124º 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 123º, 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 1º, 2º fracción I, 10º fracción XXX, 14º fracción XI, 68º fracción I, 93º, 95º, 96º, 97º, 98º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018; 1º, 2º párrafo tercero, 3º fracción XI, inciso d), 4º, 5º fracción XVIII, 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 2º fracciones I Bis y I Ter, 120º, 121º, 122º, 123º, 123º Bis, 124º y 126º del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4º fracción XIX, 12º fracción I, inciso a), 18º fracciones III, XVIII y XX y 29º 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 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





**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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



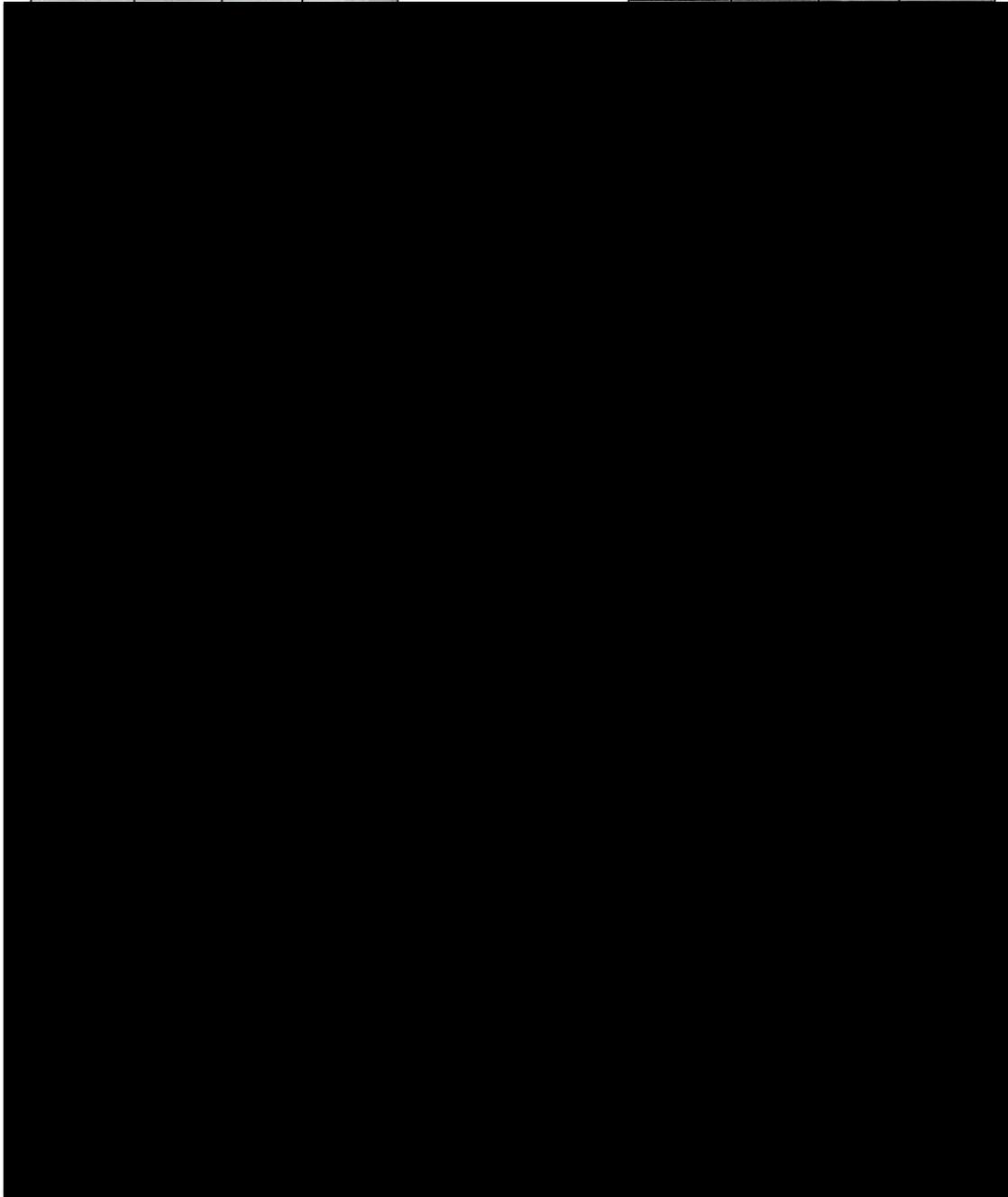
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**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
----------	---------	---	---



X

ka

7

E

w



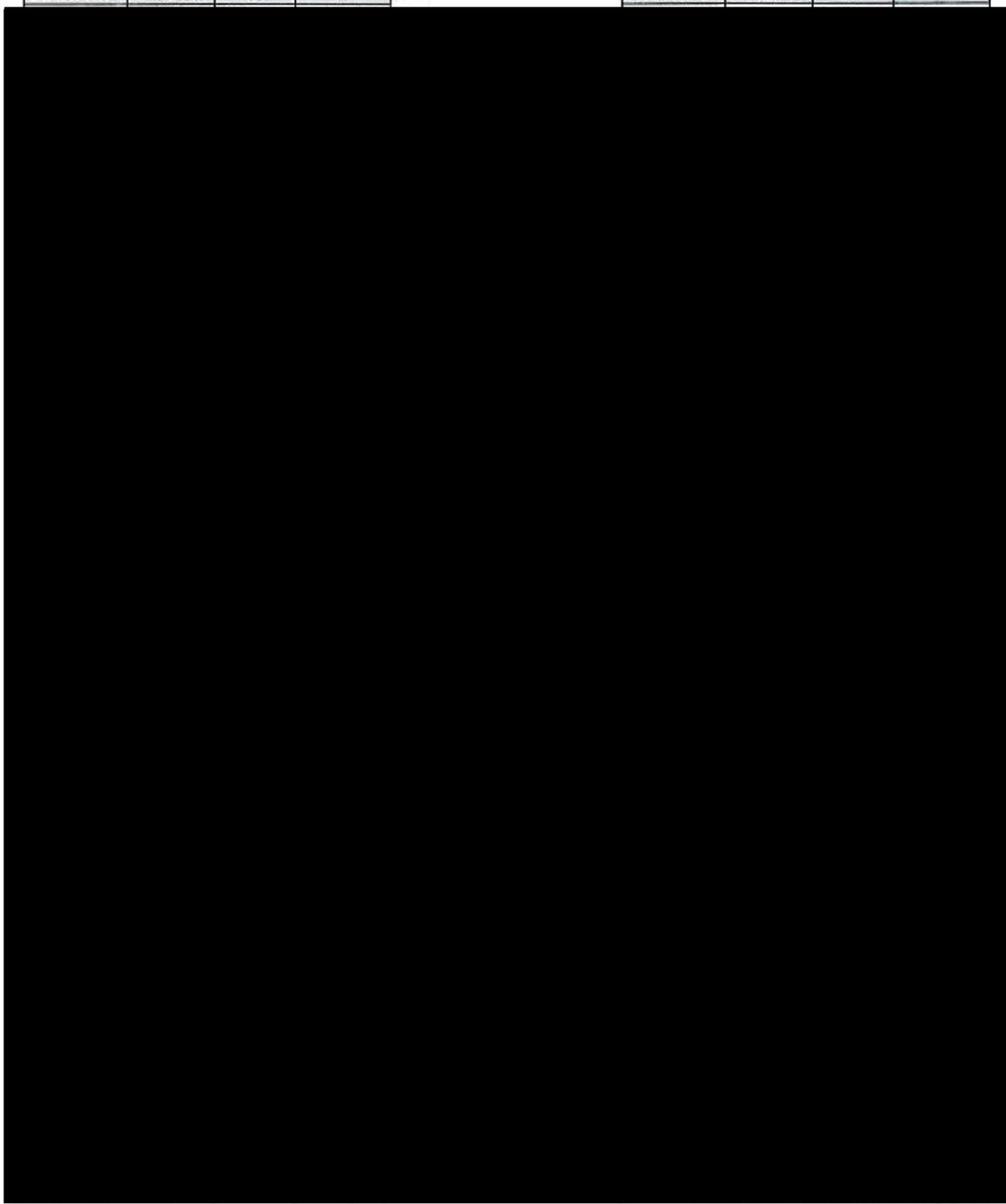


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

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 mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

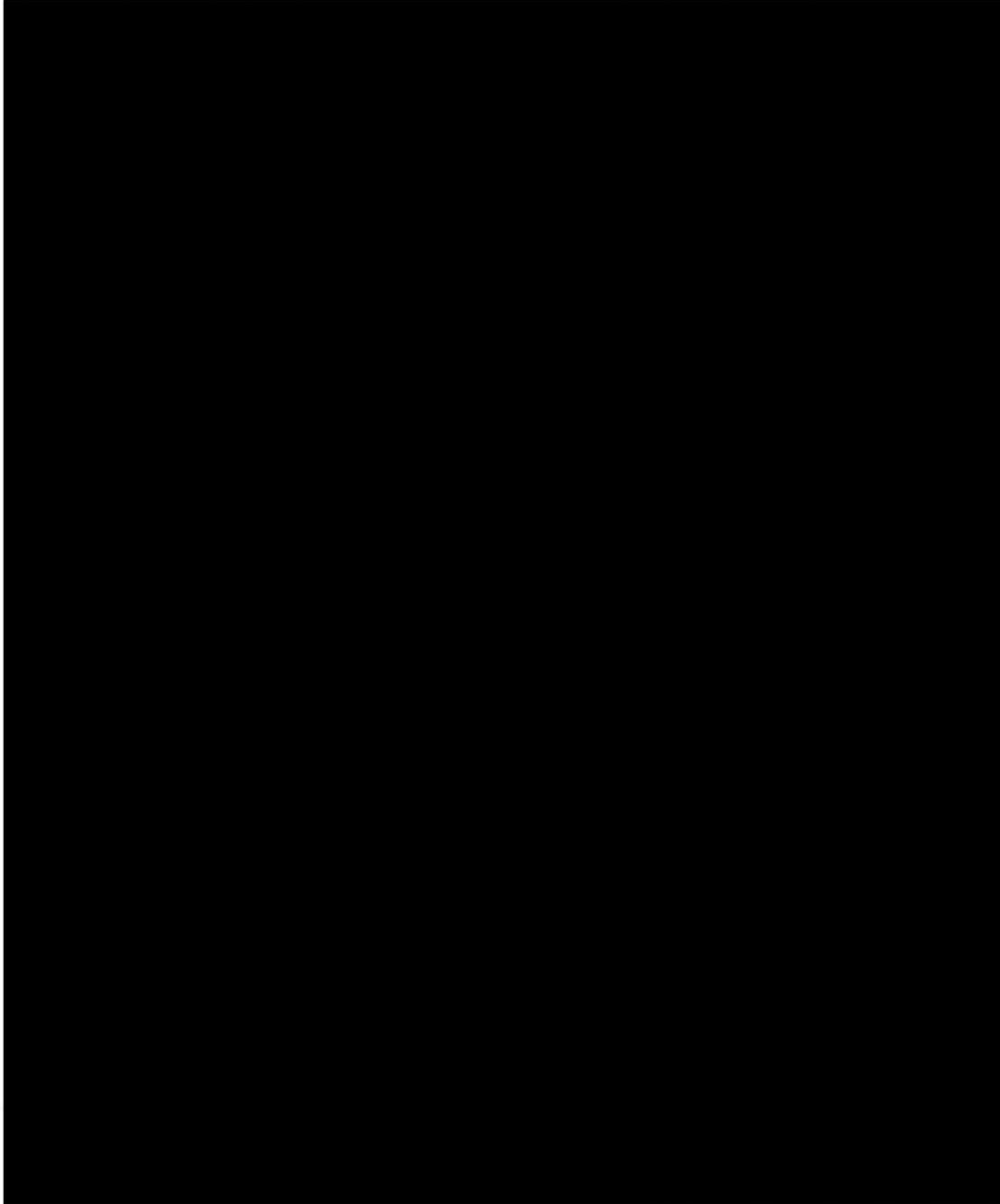


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**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 blue mark]

[Handwritten blue mark]

[Handwritten blue mark]

[Handwritten blue 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 despalme 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 despalme 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

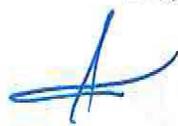
X

**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 19°, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19°, 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 35° 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

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "OBRAS ADICIONALES TAS ALTAMIRA", CON UNA SUPERFICIE DE 3.0861 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ALTAMIRA EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Obras Adicionales TAS Altamira, ubicado en el predio Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A de C. V., ubicado en el municipio de Altamira, en el estado de Tamaulipas, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se verán afectadas a lo largo del trazo del gasoducto, sobre todo para el presente proyecto.

El proyecto Obras Adicionales TAS Altamira contempla una superficie de terrenos forestales de 3.0861 hectáreas en total delimitados con 20 polígonos, el cual consiste en recibir vía marítima los productos petrolíferos mediante el uso de 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 de 200,000 barriles de capacidad cada uno, la salida de la terminal será a través de un rack de 7 llenaderas para autotanque y un área de carga de carrotanque, contando con una capacidad nominal de almacenamiento de 1,600,000 barriles de productos petrolíferos, tales como diésel, gasolinas y jet fuel.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la vegetación. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón es necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de las medidas de rescate, reubicación y reforestación de la flora silvestre que se verán afectados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y finalización del proyecto; principalmente está enfocado a aquellas especies que se encuentran con una mayor presencia en el área de cambio de uso de suelo en comparación con los individuos reportados para la cuenca hidrológico forestal y aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural o de otro tipo.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la flora, por esa razón, el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el REGULADO de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada.

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de



establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. El rescate y reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas para el ecosistema afectado por el cambio de uso del suelo de terrenos forestales, para así promover los servicios ambientales que desarrolla este tipo de vegetación. La reforestación es una medida para atenuar el impacto de modificación del paisaje que se desprende de la remoción de la vegetación nativa dentro de las áreas de afectación temporal y permanente de proyecto.

De acuerdo con lo anterior, se ha elaborado el presente programa para el área de cambio del uso de suelo forestal, dando énfasis a las especies bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por su interés botánico, etnobotánico, por ser especies de difícil propagación o de lento crecimiento o por su importancia desde el punto de vista comercial o cultural, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente.

En el presente programa se incluyen los objetivos, metas, las actividades de mantenimiento, la metodología a seguir y los indicadores de supervivencia de las especies reubicadas y reforestadas, con el fin de asegurar el 80% de supervivencia y cumplir con la legislación en la materia, que garantice la sustentabilidad del proyecto.

Con el rescate de la flora y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto Obras Adicionales TAS Altamira, como lo es el desmonte y despalme. Las actividades de rescate y reubicación de la vegetación forestal señaladas en el presente programa se realizarán de manera previa a la preparación del sitio y construcción.

Con la implementación del programa se busca preservar y conservar la diversidad vegetal del área de CUSTF y que se relaciona con el sistema ambiental regional. Para el caso de la vegetación forestal relevante que no sea susceptible de rescate se considerará establecer mecanismos de reproducción y su trasplante o rescate de germoplasma. Se indican las técnicas e insumos requeridos para garantizar el éxito de la supervivencia de los individuos que serán objeto de rescate o reproducción.

II. OBJETIVOS

a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate, reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso del suelo en terrenos forestales en el trayecto del presente proyecto, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área, se plantearán estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Específicos



M
y
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**

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Realizar acciones para el rescate, reubicación y reforestación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos 5 años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Seleccionar sitios de reubicación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la sobrevivencia y establecimiento de estos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación y reforestación, y evaluar su sobrevivencia, incluir los resultados en los reportes que se entregan ante esta autoridad.
- Proteger las distintas áreas donde se realizará la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.

kl

E

A

w

- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

Al reubicarse las especies de flora silvestre identificadas en el proyecto, se busca no afectar la dinámica de ecosistemas (flujo de energía, de nutrientes e hidrológico). El sitio donde se ejecutará el trasplante estará ubicado en la zona próxima del proyecto, con el objetivo de que los especímenes se adapten rápidamente.

Es claro que no todas las especies pueden ser susceptibles de ser rescatadas y reubicadas en virtud de sus características biológicas o físicas, de ahí que para seleccionar las especies se tuvieron algunos de los siguientes criterios:

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Que sean de difícil regeneración (dispersión asexual)
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación
- Que sean especies nativas y/o endémicas representativas del tipo de vegetación del área de CUSTF
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF

Se rescatará un número de ejemplares de las especies que satisfagan dichos criterios y en una cantidad que permita compensar naturalmente la mortalidad, a fin de asegurar como mínimo el 80% de sobrevivencia al año de haber sido rescatadas y reubicadas. La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia (IVI).

Se considerará para la extracción de especies; un porte de no más de 1.5 metros de altura, esta altura se toma como límite ya que organismos de dimensiones más grandes es muy difícil al rescate y el sistema radicular ya es demasiado grande, al manipular organismos de más altura también se provoca demasiado daño al fuste o al cuerpo de la planta por su difícil manipulación, por estos daños la planta queda propensa al ataque de plagas y enfermedades y sus cuidados son demasiado difíciles disminuyendo drásticamente sus posibilidades de sobrevivir, por lo tanto es más factible sumar esfuerzos en cuidar y rescatar organismos de dimensiones menores con mayores posibilidades de sobrevivencia.

Se emplearán las técnicas, recursos humanos y materiales e insumos necesarios, que se detallan en la metodología de este programa.

La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su IVI.

Especies propuestas para rescate y reubicación de flora

Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm. de plantas/hectárea	Núm. de plantas/0.9 hectáreas	80% de supervivencia
<i>Inga jinicuil</i>	9.58	60	54	43
<i>Sideroxylon lanuginosum</i>	50.64	317	285	228
<i>Licaria capitata</i>	12.32	77	70	56
<i>Casearia aculeata</i>	12.32	77	69	55

**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	Porcentaje (%)	Núm. de plantas/hectárea	Núm. de plantas/0.9 hectáreas	80% de supervivencia
<i>Celtis pallida</i>	15.06	94	85	68
TOTAL	100	625	563	450

La reforestación se realizará en una superficie de 0.9 hectáreas que corresponden a las áreas verdes dentro del proyecto.

Especies propuestas para la reforestación

Nombre científico	Porcentaje (%)	Núm. de plantas/hectárea	Núm. de plantas/0.9 hectáreas	80% de supervivencia
<i>Piscidia piscipula</i>	3.84	24	22	17
<i>Trichillia havanensis</i>	12.81	80	72	58
<i>Ebenopsis ebano</i>	2.56	17	16	12
<i>Vachellia farnesiana</i>	7.69	48	43	35
<i>Achatocarpus nigricans</i>	22.42	140	126	101
<i>Prosopis laevigata</i>	38.43	240	216	172
<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	5.76	36	32	26
<i>Havardia pallens</i>	6.4	40	36	29
TOTAL	100	625	563	450

IV. METAS Y ALCANCES

Para el rescate y reubicación

Las metas deberán de estar en función de la disponibilidad de especies, se recomienda realizarlo por tipo de vegetación por afectar y estrato.

- Poner en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir del conjunto de especies que conforman la vegetación natural del área sujeta a cambio de uso del suelo.
- Reubicar a las especies *Inga jinicuil*, *Sideroxylon lanuginosum*, *Licaria capitata*, *Casearia aculeata* y *Celtis pallida*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar, teniendo 43 individuos de la especie *Inga jinicuil*, 228 individuos de la especie *Sideroxylon lanuginosum*, 56 individuos de la especie *Licaria capitata*, 55 individuos de la especie *Casearia aculeata* y 68 individuos de la especie *Celtis pallida*.
- Conservar la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF al trasladar los organismos en el área designada para su reubicación.
- Atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia en la CHF.







Se reubicarán 563 ejemplares, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar/disminuir el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento.

El presente programa contempla las actividades de trasplante/reubicación y reforestación en sitios para la revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Las especies señaladas son aquellas que principalmente fueron observadas y contabilizadas en los muestreos realizados en el área de ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, y/o son consideradas de importancia biológica para su rescate protección y conservación.

Para la reforestación

Para fines de reforestación, las especies más adecuadas son aquellas nativas que tienen las posibilidades de cubrir en el menor tiempo posible las áreas desprovistas de vegetación. La cuantificación de ejemplares a reforestar conserva la estructura de la comunidad vegetal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su IVI.

Se determinó que las especies propuestas para el cambio de uso de suelo serán propagadas sexual o asexualmente en función de sus características particulares, para lo cual se hará una colecta de germoplasma o selección de estructuras vegetativas. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

Por otra parte, se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre. En cuanto a la densidad y cantidad de individuos por especie a utilizar en la reforestación, se consideran las recomendaciones de CONAFOR en el Acuerdo mediante el cual se emiten los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación (DOF, 31 de julio de 2014), la densidad de reforestación para este tipo de ecosistemas es mínimo de 625 individuos por hectárea, por lo que se plantarán 563 plántulas en la superficie definida para el desarrollo de la reforestación (las cuales serán producidas en vivero, mientras tanto otras serán rescatadas del área sujeta a cambio de uso de suelo).

La proporción (%) que tendrá cada una de las especies en la plantación se determinó en función de la importancia y abundancia de cada una de ellas por tipo de vegetación y por estrato, con el fin de mantener la composición y estructura presente en cada una de ellas. A partir de la proporción que tendrá cada especie y la densidad de la plantación, la reforestación se realizará en una superficie de 0.9 hectáreas, se propone una meta de 563 individuos de 8 especies para selva baja caducifolia.

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Métodos y técnicas para el rescate y reubicación

Esta actividad se deberá realizar de manera previa a las actividades de desmonte del área contemplada en la etapa de preparación del sitio del proyecto. Asimismo, deberá ser conducido por personal especializado y con experiencia comprobable en el manejo de flora. De manera inicial se establece que el proceso de desmonte será gradual iniciando en un extremo del área sujeta a CUSTF.



Handwritten marks:
A
7
Z

**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 rescate se llevará a cabo de forma previa al inicio de las actividades de desmonte y despalme, una vez que la brigada topográfica de la empresa constructora coloque las estacas o mojoneras que delimiten el área que será sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Identificación del área de reubicación

Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas aledañas del proyecto con condiciones ambientales similares (cobertura vegetal, clima, humedad, exposición, etc.) de donde se extraerán las plantas, que tenga la capacidad de alojarlas.

Identificación y marcaje

Antes de iniciar el derribo de la vegetación en general, personal calificado recorrerá con la debida anticipación el trazo de afectación del proyecto con el objetivo de identificar las especies a rescatar y señalar los individuos que son susceptibles de rescate.

Reubicación y monitoreo

La reubicación se llevará a cabo en los terrenos previamente elegidos, donde antes de llevar las plantas se realizarán trabajos de preparación como la apertura de cepas, el cercado del terreno para protección de ganado u otra fauna que pueda afectar las plantas, y obras para prevenir incendios como las brechas cortafuegos. También será recomendable la colocación de un letrero de los trabajos que se realizan. Una vez preparado el nuevo sitio, se introducirán las plantas manteniendo su identificación para llevar a cabo posteriormente el seguimiento y monitoreo. El monitoreo permitirá conocer la respuesta de las plantas a la reubicación y la necesidad de aplicar medidas adecuadas a la problemática identificada.

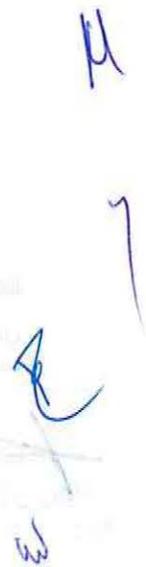
Registros

Durante los trabajos de rescate, las brigadas deberán de registrar todos los organismos a rescatar y distinguir de los que fueron sustraídos por medio de una u otra técnica de los que serán repuestos mediante propagación.

Rescate de individuos

Las especies serán rescatadas como plantas completas, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente se introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los 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

- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.

Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero. Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio.

Transporte

El transporte de las plantas deberá llevarse a cabo de modo que reduzca el estrés de las plantas, especialmente cuando son extraídas de ambientes sombreados. Las cajas de plástico son una opción de transporte de plantas al centro de acopio temporal. En el centro de acopio temporal se mantendrán las plantas previo a su introducción a las áreas de reubicación, donde estarán bajo observación y en caso de presentarse algún daño en las plantas rescatadas, se atenderán hasta su recuperación para ser introducidas a su área de reubicación.

El transporte de la planta al lugar de la reforestación/reubicación deberá hacerse con mucho cuidado para evitar daños al tallo, a la raíz y al mismo envase o cepellón, para prevenir posibles daños se recomienda las siguientes indicaciones:

- Hay que considerar que las distancias al área de plantación sean cortas evitando traslados largos.
- Para el traslado de la planta se deberá elegir una hora determinada y velocidad adecuada para evitar que las plantas sean expuestas al sol y a corrientes de aire. Durante el traslado se deben evitar movimientos bruscos.
- Transportar la cantidad óptima de planta por viaje de acuerdo con las características del vehículo de transporte, sin sobrecargarlo para evitar daños.
- Se deberá proteger la carga con malla sombra encima de la estructura del camión.
- No encimar las charolas, contenedores o huacales, cajas o contenedor (sistema tradicional) uno con otro ni colocar objetos sobre las plantas.
- La descarga se hará en un lugar plano, teniendo cuidado con los movimientos bruscos que pudieran originar pérdida de la tierra del cepellón.
- Al hacer la distribución en el terreno se toman los contenedores por las orillas, nunca del tallo de la planta. En sistema tradicional se toma del envase, jamás del tallo.

Recuperación en vivero

Una vez trasladadas las plantas a los sitios definidos como vivero temporal, en donde pasaran el tiempo necesario para recuperar las condiciones de las plantas necesarias para su posterior relocalización.

**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 vivero temporal se localizará en los centros de acopio con los que cuenta o sugiera el REGULADO. Aquí el trabajo consistirá en realizar curaciones, riegos, aplicación de fertilizantes y enraizadores para promover el crecimiento de las raíces, aplicar fertilizantes foliares para fortalecer las plantas, eliminar las malezas que compiten por los nutrientes, realizar podas, retirar los individuos muertos y vigilar su estado de salud en general.

Las plantas que presentan daños deben pasar por un proceso de curación. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o varios procesos de curación según sea el caso. Si la planta presenta daños mayores en las raíces, es necesario retirar la parte dañada con herramientas de corte, como tijeras o cuchillas desinfectadas con cloro o Benzal. Se debe aplicar azufre en polvo en la parte dañada y dejar ventilar para que cicatrice. También se puede utilizar caldo bordelés, el cual es una combinación de sulfato de cobre, agua y cal disuelta.

Métodos y técnicas de plantación para la reforestación

Antes de realizar la reforestación se plantean varias medidas de mitigación que contribuyen a la rehabilitación del ecosistema en el área solicitada para el CUSTF.

El diseño de la plantación que se utilizará es el de tresbolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, con una distancia entre planta de cuatro metros.

Antes de la reforestación se llevará a cabo el acomodo de material vegetativo muerto (ramas y tronco), así como la creación de obras de conservación.

Acomodo de materia vegetal muerto

Consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despalme del CUSTF. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo y nutrientes, los cuales favorecen la regeneración natural.

El diseño de tresbolillo, potencializará estos beneficios debido al acomodo de las plantas, evitando así que el escurrimiento sea directo, y este pueda distribuirse mejor entre las plantas reforestadas.

Obras de conservación de suelos

Para garantizar la sobrevivencia de las especies a reforestar, se proponen terrazas individuales; que son terraplenes de forma regular trazados conforme a nivelación (curvas de nivel). Y en la parte central de dicha obra se establece la especie forestal elegida para la reforestación.

Estas obras de protección y/o conservación de suelos, sirven entre otras cosas para evitar la erosión en laderas, retener el suelo en las escorrentías, captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, lo cual incrementa la supervivencia de árboles en la reforestación

a) Terrazas individuales

Estas se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 centímetros. Se deben alinear en curvas a nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie forestal.



Para su construcción, se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 metros de largo; se debe trazar un círculo de un metro de diámetro. Después se procede a excavar en la parte superior del círculo, depositando y conformando un bordo circular con el suelo excavado, que permita almacenar agua de lluvia y proporcionar humedad a las especies forestales plantadas, este bordo puede reforzarse con piedras u otro material.

Dependiendo de las condiciones topográficas del terreno, se les puede dar a las terrazas una inclinación en contra pendiente dentro de la terraza. Se recomienda plantar cada árbol cerca del bordo construido en el área de relleno y no en el centro de la terraza, con esto se trata de evitar pudriciones o ahogamientos por exceso de agua.

Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 30 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y la profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra y pastos.

Un ejemplo de distanciamiento recomendado en el diseño de terrazas individuales es de 3 metros entre cajete y cajete, en método de tresbolillo, a distancias de 3 x 3 metros.

Para alcanzar mayores beneficios en la aplicación de terrazas individuales se ofrecen las siguientes recomendaciones:

- En regiones áridas y semiáridas, se debe reducir la cantidad de terrazas y árboles para evitar la competencia por humedad. También se deben construir bordos sobre las curvas a nivel para retener escurrimientos y captar mayor cantidad de agua. De ser posible, se debe encauzar dichos escurrimientos hacia la terraza.
- Se deben plantar especies resistentes a la sequía en zonas áridas o tolerantes a los excesos de humedad en zonas tropicales.
- Hay que eliminar árboles enfermos y controlar plagas y enfermedades.
- Es preferible reducir el número de árboles y dejar solo los que presentan mayor vigor y sanidad, para regular la distribución del espacio y mejorar su desarrollo.

Una plantación exitosa requiere técnicas adecuadas para cada tipo de ecosistema, especie o grupo de especies, clima, objetivos y recursos disponibles. La plantación se desarrollará adecuadamente en función de las condiciones del terreno donde se realiza, de los tiempos en que se encuentren listas las plantas de las especies seleccionadas, de la disponibilidad de humedad, de la calidad de la planta y de la época del año en que se realiza.

Respecto a la forma de producción, se señala que la planta tendrá orígenes diferentes:

- a) Fragmentos de plantas obtenidos durante el rescate de flora silvestre, que se utilizarán para reproducir plantas por medio de reproducción vegetativa, en un vivero provisional cercano al área de trabajo, que instalará el REGULADO.
- b) Planta producida en vivero, ya sea por parte del REGULADO o adquirida en viveros de la región, pero deberá reunir las características adecuadas para su plantación. Esta segunda opción es la que se recomienda.

Calidad y características de la planta

**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 incrementar las probabilidades de sobrevivencia en campo, es muy importante que en el vivero se elijan las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Entre los criterios generales de calidad de planta están los siguientes:

- a) La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase.
- b) El diámetro basal del tallo deberá ser mayor o igual a 0.5 cm.
- c) Por lo menos una cuarta parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, que muestre que inició el proceso de endurecimiento.

En el vivero debe haber pasado la etapa de inicio del endurecimiento. En esta se trata de someter a las plantas a una aclimatación en condiciones similares a las que se presentan en el medio natural, es decir reduciendo los niveles óptimos que se mantienen en los viveros. En esta etapa se debe de reducir un poco el riego de la planta y se le expone más a la radiación solar directa en caso de que haya sido producido bajo la sombra parcial (Rodríguez, 2008).

Una vez considerado lo anterior, es recomendable aplicar un riego de saturación un día antes del transporte de las plantas a las áreas seleccionadas.

Transporte

Para transportar las plantas del vivero al terreno, se deberán utilizar vehículos donde la planta pueda ser cubierta para proteger las plantas del viento y la insolación, y evitar con ello su deshidratación.

En cuanto al acomodo de las plantas dentro del vehículo, para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, se permite construir estructuras sobre la plataforma de carga con el objeto de acomodar dos o más pisos, de modo que el estibado no dañe a las plantas.

También es necesario procurar que con el movimiento del vehículo las plantas no se muevan, por ello es necesario ajustar la carga a las dimensiones de la caja del camión, sin apretar los envases (Rodríguez, 2008). No es recomendable estibar más de dos niveles o capas, sobre todo si el tiempo de traslado es largo y las plantas presentan un buen desarrollo de tallo y hojas (Arriaga et al, 1994). Para estibar las plantas se deben traspalear los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Además, se debe cuidar que el tallo y hojas de las que quedan abajo no se doblen o quiebren.

Método (introducción directa de plántulas de especies nativas)

De acuerdo a Vázquez-Yanes et al. (1997), este método incluye tres etapas fundamentales:

- a) La siembra de semillas, la cual depende de la calidad de las semillas, de la época en que se realice y de la densidad de la siembra (la época de siembra se determina según las características propias de las plantas que se quieran propagar y el clima de la región).
- b) El trasplante, cuyo objeto es disminuir la competencia que existe en la siembra; aumentar el espacio vital entre las plantas jóvenes y permitir el desarrollo normal del sistema radicular favoreciendo así el acceso a los nutrimentos. El trasplante se efectúa rápidamente después de la germinación y generalmente se usan bolsas de plástico conteniendo suelo de la localidad o algún sustrato inerte con fertilizante. Se debe cuidar la regularidad del riego y procurar que la talla de las plantas producidas sea la adecuada para de esta forma garantizar su establecimiento. Con el objetivo de tener un mejor control en la aparición de plagas y enfermedades, así como para disminuir los riesgos en la producción, es recomendable crecer las plántulas en invernaderos.



- c) La introducción de las plántulas al área que se va a restaurar. Esta etapa requiere de plántulas en estado óptimo para resistir las condiciones adversas a su desarrollo que se presenten en el campo.

De esta manera, el presente programa promueve el establecimiento de las especies seleccionadas (las cuales serán producidas en vivero), ya que los individuos que se introducen presentan, por lo general, condiciones óptimas de crecimiento. Para la reforestación planteada, la siembra se realizará aproximadamente un mes antes de las lluvias, incluyendo la composición de especies, a fin de que cuando se lleve a cabo la introducción de las plántulas éstas encuentren condiciones ambientales favorables a su establecimiento y desarrollo.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, la reforestación será realizada con una distribución espacial de "tresbolillo", asemejando de este modo una distribución más natural y sobre todo, con la finalidad de mejorar la captación superficial de agua, además de prevenir la formación de cárcavas. Inicialmente se recomienda "aflojar la tierra" en las áreas compactadas a lo largo del arroyo, con la finalidad de proporcionar una mejor textura que permita así mismo una mayor infiltración de agua, además de que esta acción facilitará la preparación de las cepas. Esta acción será realizar con el equipo adecuado para tal fin. La preparación del suelo será realizada a pico de pala, dado que es un sistema fácil, rápido y económico, que puede ser realizado por una sola persona o dos como máximo, desde la apertura de la cepa hasta la plantación.

Este sistema se utiliza cuando el suelo conserva condiciones adecuadas para recibir las plantas que serán utilizadas en las labores de reforestación, por lo que no se necesita preparar mayor espacio del terreno para introducir la planta. Generalmente, estas condiciones se encuentran en zonas con arbolado ralo, pero que aún conservan el estrato herbáceo en buen estado, y más bien se trata de una repoblación con especies arbustivas, por lo que dadas las condiciones de calidad que requiere el suelo para utilizar este método, se sugiere emplear la técnica de plantación a raíz desnuda.

El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula y/o la planta, por medio de una pala recta de punta, talache o pala de hender. Con la pala recta de punta se hace el hueco hendiéndola y palanqueándola hacia abajo; con el talacho se entierra y palanquea hacia arriba, y con la pala se introduce por completo en el suelo de un solo golpe, apoyándose en su pedal, imprimiéndole un movimiento de vaivén rápido hasta que se deja un espacio suficiente para introducir la planta.

Este método tiene la ventaja de ser económico y rápido pues permite que un solo hombre realice la operación de abrir el hueco, introducir la plántula y/o planta, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

De acuerdo con Vázquez-Yanes y Batis (1996), las especies vegetales utilizadas en la restauración deberán ser de fácil propagación, resistentes a condiciones limitantes, como baja fertilidad, sequía, suelos compactados, salinidad, entre otros. Un rápido crecimiento de las especies elegidas ayudaría a la producción rápida de materia orgánica y de hojarasca, aunque deben evitarse aquellas que presenten tendencias a adquirir una propagación invasora e incontrolable. La presencia de nódulos fijadores de nitrógeno o de asociaciones micorrícicas podría compensar el bajo nivel de nitrógeno, fósforo y otros nutrimentos en el suelo. Particularmente, resulta importante que las especies utilizadas favorezcan el establecimiento de las especies nativas, tanto de flora como de fauna, proporcionándoles hábitat y alimento. Así mismo y de ser posible, las especies podrían resultar beneficiosas para las comunidades aledañas al presentar una utilidad adicional a su efecto restaurador.

Las características ideales mencionadas anteriormente, difícilmente se encuentran en una misma especie, por lo cual se buscará la combinación de especies que reúna todas las características deseadas, en función del levantamiento realizado, que permitan una rápida sucesión y regeneración de la zona perturbada.





VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Las especies rescatadas serán llevadas al vivero provisional del proyecto TAS-Altamira, el cual cuenta con una superficie de 0.5 hectárea. El área de resguardo será establecida dentro de las áreas verdes del proyecto, una vez terminada la etapa de construcción se dismantelará el vivero y la planta será reubicada en dichas áreas donde se destinarán 0.9 hectáreas para la reubicación de los ejemplares rescatados.

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

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Para las áreas propuestas para la reubicación se presentan a continuación las coordenadas y su respectiva superficie. Donde la superficie total es de 0.9 hectáreas.

Coordenadas del área de reubicación de flora

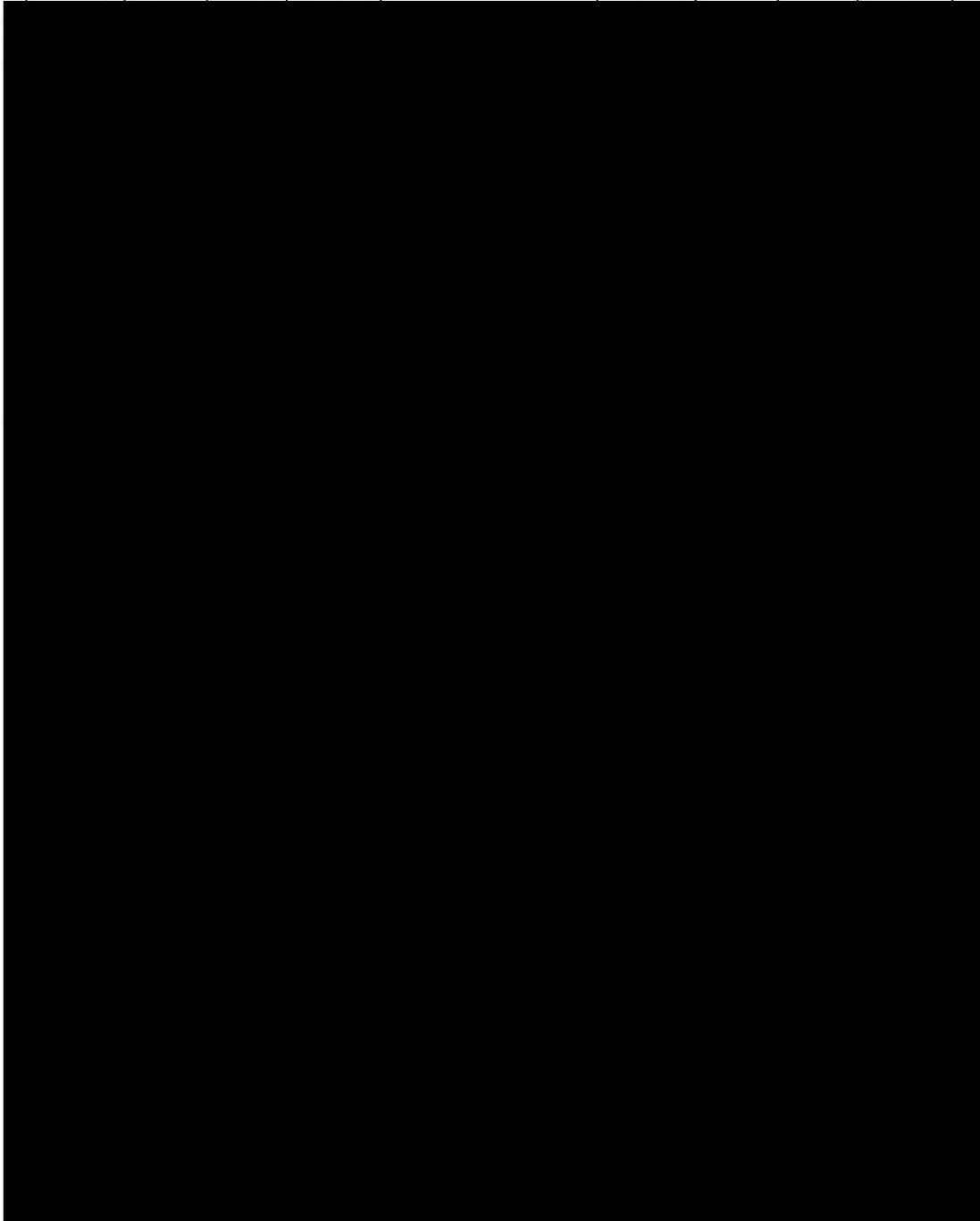
Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y



**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

FE

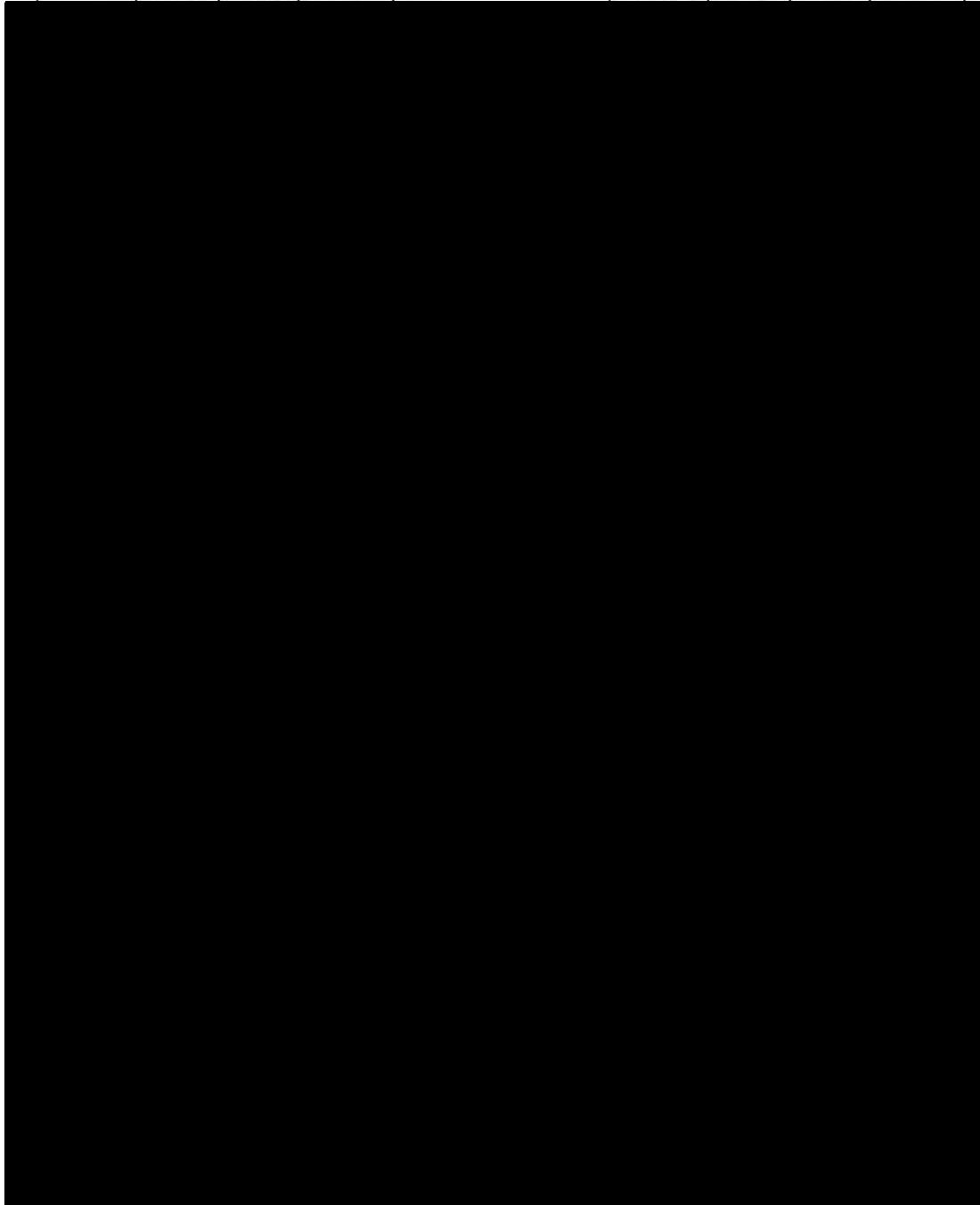
w



**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

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

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



Handwritten blue scribbles and marks on the right side of the page.

Handwritten blue signature or mark at the bottom left.

Handwritten blue signature or mark at the bottom right.



**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

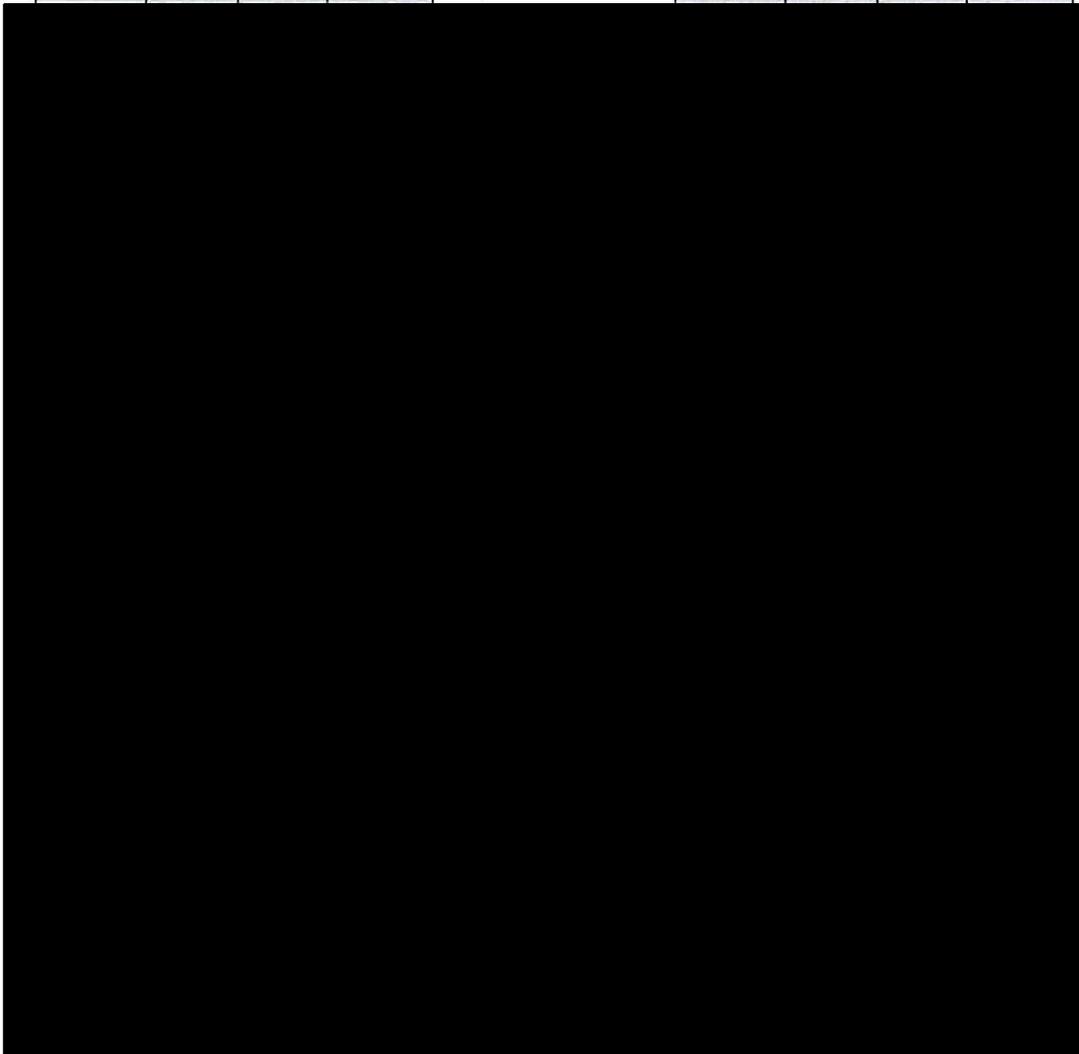
Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
----------	---------	---	---	----------	---------	---	---

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

La reforestación como ya se ha mencionado, se llevará a cabo únicamente en la afectación temporal del DDV, con las especies elegidas anteriormente. Para las áreas propuestas se presentan a continuación las coordenadas y su respectiva superficie. Donde la superficie total es de 23.4099 hectáreas.

Coordenadas del área de reforestación

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

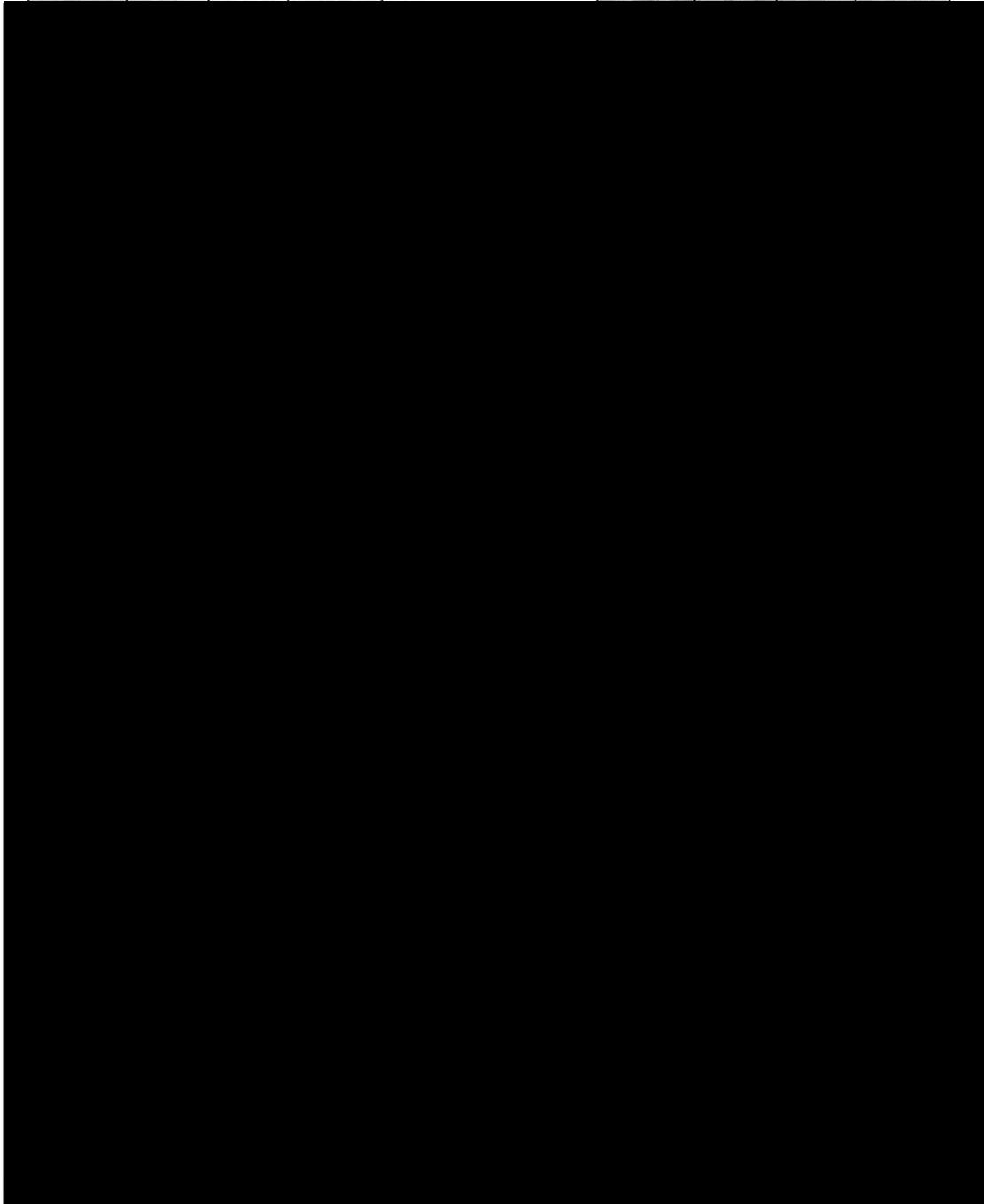




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

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

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



M

7

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.

VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada período anual (cinco años), durante estas visitas se evaluará el vigor y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En caso de que se establezca un vivero temporal para resguardo de plantas, a este deberá de dársele mantenimiento de acuerdo con lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico.

El rescate y reubicación de especies deberá ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

A continuación, se mencionan los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación.

Deshierbe

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y la maleza por luz, agua y nutrientes, por lo cual se recomienda solo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios que las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Control de plagas

Su control debe de partir del diagnóstico preciso del tipo de plaga que está afectando a la planta y de acuerdo a esto se debe prescribir el tratamiento más adecuado.

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos:** Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje:** La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Si con las medidas preventivas la plaga no cesa se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:

- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de plagas que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- **Tala de salvamento.** En caso de que no se pueda eliminar el agente causal de la planta se llevará a cabo la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas se denominan focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio.

Aplicación de insumos

La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de la planta. Por ejemplo, si se presenta amarillento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Riegos auxiliares

Es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación.

Reposición de individuos



M

7

te

w

Se realizará al año siguiente del establecimiento de la plantación para la reposición de las plantas muertas, respetando la mezcla de las especies.

IX. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)

Como se indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de reubicados por 100) y los indicadores cualitativos (crecimiento, floración, fructificación de las plantas) para conocer el éxito del rescate de flora.

Las acciones propuestas en el presente programa serán documentadas mediante los informes respectivos, permitiendo en todo momento, poder evidenciar los resultados de este, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

- Porcentaje de supervivencia de los individuos rescatados.
- Estado fitosanitario de los individuos rescatados.
- Porcentaje de cobertura vegetal presente dentro del sitio de acopio temporal o del área de trasplante permanente, al realizar el monitoreo correspondiente.

Al desarrollar las actividades de manera adecuada, así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

Todas las actividades estarán respaldadas por evidencias fotográficas, misma que acompañarán los informes de seguimiento.

X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades abarca el tiempo de ejecución que durará la construcción del proyecto, durante los primeros meses en los cuales se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y las actividades de mantenimiento, sin embargo, el mantenimiento de los individuos reubicados se prolongará hasta asegurar la sobrevivencia y estabilidad natural de los individuos, el cual podría ser mayor a un año, periodo estimado para asegurar la supervivencia de la reubicación.

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación

Actividad	Bimestre						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	1	2	3	4	5	6					
Selección y marcado de individuos a rescatar	X										
Preparación del sitio de replante	X										
Extracción de individuos de flora	X										
Trasplante de individuos	X										
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación							X	X	X	X	X

Calendario de actividades para el programa de reforestación

Actividad	Año 1			Año 2			Año 3		Año 4		Año 5	
	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12
Preparación del sitio	X											

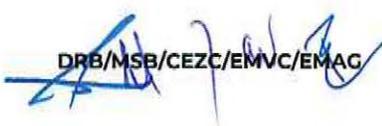
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1286/2019

Actividad	Año 1			Año 2			Año 3		Año 4		Año 5	
	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12	Mes 1 al 6	Mes 7 al 12
Establecimiento de la reforestación con planta		X										
Actividades de seguimiento			X									
Evaluación de la sobrevivencia			X									
Actividades de seguimiento				X								
Preparación del sitio para la reposición de plantas				X								
Reposición de plantas					X							
Actividades de seguimiento					X							
Evaluación de la sobrevivencia						X		X		X		X
Actividades de supervisión	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

XI. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los cuatro meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme y construcción. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 12 meses al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa, incluyendo evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.


 DRB/MSB/CEZC/EMVC/EMAG

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "OBRAS ADICIONALES TAS ALTAMIRA", CON UNA SUPERFICIE DE 3.0861 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ALTAMIRA EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Obras Adicionales TAS Altamira, ubicado en el predio Administración Portuaria Integral de Altamira, S.A de C. V., ubicado en el municipio de Altamira, en el estado de Tamaulipas, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se verán afectadas a lo largo del trazo del gasoducto, sobre todo para el presente proyecto.

El proyecto Obras Adicionales TAS Altamira contempla una superficie de terrenos forestales de 3.0861 hectáreas en total delimitados con 20 polígonos, el cual consiste en recibir vía marítima los productos petrolíferos mediante el uso de 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 de 200,000 barriles de capacidad cada uno, la salida de la terminal será a través de un rack de 7 llenaderas para autotanque y un área de carga de carrotanque, contando con una capacidad nominal de almacenamiento de 1,600,000 barriles de productos petrolíferos, tales como diésel, gasolinas y jet fuel.

La construcción y operación de este tipo de proyectos tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en los sitios generando una afectación a la fauna. Ante ello es necesario efectuar acciones de mitigación y compensación de tales impactos ambientales ocasionados por el desmonte y despalme de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón es necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies reportadas en el CUSTF, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

Este programa está encaminado principalmente al rescate de fauna silvestre que se verá afectada durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del gasoducto; principalmente para aquellas especies que presenten algún valor ecológico, cultural, etc. El término "rescate" se deberá entender como la acción de liberar a un organismo de alguna amenaza y devolverlo al lugar de donde fue extraído o algún sitio que presente condiciones similares y el término "protección", se refiere a preservar los hábitat naturales y ecosistemas frágiles de alteración, además de aprovechar de manera racional y sostenidamente los recursos naturales; salvaguardando la diversidad genética de las especies, particularmente las endémicas, amenazadas y en alguna categoría de riesgo, mientras que la "conservación", es un término que se emplea para denominar todas las actividades que ayuden a mantener la calidad y cantidad de los recursos naturales. Finalmente, el concepto de "manejo", se refiere a los métodos y técnicas que permitan manipular a los individuos de fauna que tengan que ser rescatados, conservados o protegidos.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la fauna, por esa razón, el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el REGULADO de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada.



En este sentido, se proponen acciones que permitan ahuyentar, rescatar y reubicar especies de fauna susceptibles de ser afectadas durante las obras inherentes. En estas consideraciones, se pondrá especial atención en aquellas especies que pudieran estar registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en las especies de lento desplazamiento, dado que son más propensas a sufrir daños con el paso de la maquinaria.

El programa incluirá una propuesta de áreas donde los ejemplares capturados podrían ser reubicados, a suficiente distancia del lugar donde se ejecutan las obras para evitar que al regresar vuelvan a estar en riesgo físico, siempre cuidando que el hábitat donde se reubiquen sea semejante al hábitat de donde fueron capturados.

El presente programa está diseñado para atenuar o disminuir los daños que se generarán por la construcción del proyecto, con bases técnicas y científicas. Asimismo, está sustentado en lo estipulado en el artículo 93° párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, así como las medidas de mitigación propuestas en el estudio técnico justificativo para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

II. OBJETIVOS

a. General

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área del proyecto sujeto a cambio de uso del suelo en terrenos forestales. Identificar y preservar individuos de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto, consideradas o no bajo algún estatus de protección con base en su clasificación en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.

b. Específicos

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna está orientado a coordinar las actividades del proyecto con el fin de garantizar la conservación de la fauna silvestre en este caso específico, los anfibios, reptiles, aves y mamíferos en las áreas de influencia del proyecto; para lo cual se considera:

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.
- Realizar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.

- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de proyecto.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en el mediano o largo plazo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo con los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo. Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación, conforma un total de 70 especies (8 de mamíferos, 55 de aves, 5 de reptiles y 2 de anfibios).

A continuación, se muestra el listado de especies identificadas en el área de CUSTF y el listado potencial de la CHF:

De las 8 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de mamíferos, ninguna de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de mamíferos encontradas en CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No incluida	*
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo	No incluida	*
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	No incluida	*
<i>Microtus mexicanus</i>	Ratón	No incluida	*
<i>Nasua narica</i>	Tejón	No incluida	III
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojizo	No incluida	*



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

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	No incluida	III
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	No incluida	*

De las 55 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de aves, 2 de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de aves encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Sujeta a protección especial	II
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro cachete amarillo	No incluida	*
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro	No incluida	*
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo	No incluida	*
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza garrapatera	No incluida	*
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Sujeta a protección especial	*
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara	No incluida	II
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	No incluida	*
<i>Cathartes aura</i>	Aura común	No incluida	*
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	No incluida	*
<i>Columbina inca</i>	Tórtolita cola larga	No incluida	*
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita	No incluida	*
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	No incluida	*
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No incluida	*
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	No incluida	*
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	No incluida	*
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	No incluida	*
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso	No incluida	*
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	No incluida	*
<i>Dumetella carolinensis</i>	Mauñador gris	No incluida	*
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mimimo	No incluida	*
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No incluida	II
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	No incluida	II
<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	No incluida	*
<i>Hirundo rustica</i>	Colondrina tijereta	No incluida	*
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira	No incluida	*
<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín pescador norteño	No incluida	*
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero chejé	No incluida	*

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]



[Handwritten mark]

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No incluida	*
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	No incluida	*
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	No incluida	*
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano	No incluida	*
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	No incluida	*
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque	No incluida	*
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona naranja	No incluida	*
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula	No incluida	*
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	No incluida	*
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cristofué	No incluida	*
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris	No incluida	*
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla	No incluida	*
<i>Psilorhinus morio</i>	Urraca papán	No incluida	*
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán pollero	No incluida	II
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	No incluida	*
<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo	No incluida	*
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	No incluida	*
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar	No incluida	*
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola de collar	No incluida	*
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	No incluida	*
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiú	No incluida	*
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo	No incluida	*
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador	No incluida	*
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	No incluida	*
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	No incluida	*
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco	No incluida	*
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	No incluida	*

De las 5 especies observadas en el área CUSTF para el grupo faunístico de reptiles, 1 de estas especies se encuentran dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de reptiles encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Anolis sagrei</i>	Abaniquillo pardo	No incluida	*
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	No incluida	*
<i>Ctenosaura acanthura</i>	Iguana espinosa del noreste	Sujeta a protección especial	*





Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Holbrookia propinqua</i>	Lagartija sorda carinata	No incluida	*
<i>Sceloporus variabilis</i>	Lagartija espinosa	No incluida	*

De las 2 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de anfibios, ninguna de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de anfibios encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Incilius nebulifer</i>	Sapo nebuloso	No incluida	*
<i>Smilisca baudinii</i>	Rana de árbol mexicana	No incluida	*

Se hace la aclaración que la información presentada en las siguientes tablas es una recopilación bibliográfica de las especies con hábitats en zonas áridas y semiáridas, por lo que los listados corresponden a especies potenciales, o como posibles a encontrar en el área de CUSTF.

Listado potencial de mamíferos

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	No incluida	*
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo espalda blanca	No incluida	*
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	No incluida	*
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo	No incluida	*
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	En peligro de extinción	*
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	En peligro de extinción	*
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No incluida	*
<i>Mazama americana</i>	Venado temazate	No incluida	*
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rayado	No incluida	*
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo rayado	No incluida	*
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	No incluida	*
<i>Nasua nasua</i>	Tejón	No incluida	*
<i>Puma concolor</i>	Puma	No incluida	*
<i>Puma yagouaroundi</i>	Yaguarundi	No incluida	*
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla de selva	No incluida	*
<i>Spermophilus mexicanus</i>	Ardilla mexicana	No incluida	*
<i>Spermophilus pilosoma</i>	Ardilla moteada	No incluida	*
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	No incluida	*
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo del Este	No incluida	*
<i>Sylvilagus auduboni</i>	Conejo de audubón	No incluida	*
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	No incluida	*
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí	No incluida	*

Listado potencial de aves

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Amazona oratrix</i>	Loro	Sujeta a protección especial	II
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	No incluida	*
<i>Crax rubra</i>	Faisán real	No incluida	*
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No incluida	*
<i>Geothlypis flavoleta</i>	Mascarita de Altamira	No incluida	*
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetorillo panamericano	No incluida	*
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota reidora	No incluida	*
<i>Loreapelia albigacies</i>	Paloma codorniz	No incluida	*

Listado potencial de reptiles

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Bothrops asper</i>	Cuatro narices	No incluida	*
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Sujeta a protección especial	*
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel tropical	Sujeta a protección especial	*
<i>Crotaphytus reticulatus</i>	Lagartija de collar	Amenazada	*
<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	Sujeta a protección especial	*
<i>Micrurus fulvius</i>	Coralillo	Sujeta a protección especial	*
<i>Sceloporus cyanogenis</i>	Lagartija espinosa azul	No incluida	*

Listado potencial de anfibios

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Lepidochelys kempii</i>	Tortuga lora	En peligro de extinción	*
<i>Pseudemys scripta</i>	Tortuga	Sujeta a protección especial	*
<i>Terrapene carolina</i>	Tortuga de caja	Sujeta a protección especial	*

Además de las especies que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, también se tomarán en cuenta aquellas especies que tienen poca agilidad, como es el caso de los reptiles que se llegarán a presentar en el área del proyecto. También se realizará el rescate de las especies de los anfibios que se pudieran encontrar dentro de la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo, además de mamíferos pequeños como los roedores.

De manera general, previo a la ejecución del programa, se deben ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados.

Durante la ejecución del presente programa se debe ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la actividad de desmonte y despalme; así como rescatar a los organismos que queden atrapados durante la realización de las actividades de excavación (en el caso de encontrar nidos o madrigueras con crías, se mantendrán en jaulas o corrales hasta que alcancen una edad considerable para su sobrevivencia).

Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado y




reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

Cabe señalar que queda estrictamente prohibido al personal involucrado en el trabajo de campo realizar colecta, cacería, comercialización u otra actividad que afecte la fauna silvestre de la región.

IV. METODOLOGÍA

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el Proyecto Obras Adicionales TAS Altamira, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente para el proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se procederá a rescatar.

Las medidas de conservación de la fauna del presente programa se orientan a inducir el desplazamiento de los organismos aprovechando sus características de movilidad, o bien cuando no sea posible lo anterior, a través de la captura directa para fines de reubicación cuando la capacidad de desplazamiento se vea reducida ya sea por las características intrínsecas de las especies o por la condición reproductiva (críos, juveniles, hembras preñadas, huevos en nidos).

Las actividades de ejecución del programa serán coordinadas por especialistas y a su vez realizadas por personal capacitado en la identificación y manejo de las especies a ahuyentar, así como en el rescate y reubicación de individuos. La brigada de ahuyentamiento estará compuesta por personal debidamente equipado y capacitado para la realización de las actividades que requiere la aplicación del programa.

De manera general, la actividad de ahuyentamiento consiste en realizar recorridos a través de transectos lineales dentro del área a afectar, con el objeto de generar ruidos y hacer persecución terrestre, para desplazar a los animales que pudieran encontrarse dentro del área de trabajo.

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos de hábiles desplazamientos, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano y grande. Las actividades por realizar se llevarán a cabo como primera actividad, antes del inicio del desmonte y despalme, mediante recorridos a través de transectos lineales a lo ancho del derecho de vía y longitud determinada de acuerdo al calendario de construcción de la obra. Dichas actividades se llevarán a cabo en un horario diurno, iniciando a las 7:00 am. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos manuales, o en su caso con ayuda de trompetas, matracas, altavoces, entre otros.

Capacitación de personal

La primera actividad que contempla es la capacitación dirigida a todo el personal que participará en dicha ejecución. Esta capacitación deberá realizarse por personal especializado en la materia y en un lugar adecuado que permita hacer una presentación gráfica e interactiva mediante el uso y manejo de equipo. Para la impartición del taller de capacitación, se deberán abordar tópicos tales como:

- Importancia de la fauna con posible presencia en la zona de influencia y la registrada en el área del proyecto.
- Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.
- Especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.



- Características generales de los individuos sujetos a rescate y la identificación de estos con apoyo en material gráfico.
- Aplicación de las diferentes técnicas de ahuyentamiento.
- Formación y estructura de los equipos de trabajo, durante el ahuyentamiento.
- Aplicación de las diferentes técnicas de manipulación de individuos.
- Aplicación de las diferentes técnicas de rescate dependiendo de la especie y un eficiente traslado de individuos, para disminuir su estrés.
- Técnicas de traslado hacia los sitios de reubicación de individuos rescatados.
- Medidas de seguridad ocupacional a tomar en cuenta durante el manejo de la fauna y activación del Plan de Contingencias o de Emergencias para el trabajo en campo.

Actividades de identificación previa

Previo al inicio de las actividades de ahuyentamiento, se llevarán a cabo recorridos de identificación en las superficies por afectar de acuerdo con la programación de construcción. Los recorridos tendrán por objeto el realizar la identificación de nidos y de madrigueras activas. Dichos recorridos se deberán de llevar a cabo los días antes de iniciar el ahuyentamiento y con las actividades de desmonte y despalme.

Los recorridos de identificación se llevarán a cabo mediante la implementación de transectos, el cual consiste en el desplazamiento del equipo de trabajo a lo largo de una línea recta con longitud conocida y la cual se determinará de acuerdo a la programación de construcción. La distancia que deberá de existir entre ambas personas será variable de acuerdo a las dimensiones de la superficie que será sometida a cambio de uso del suelo. Al tiempo de realizar el recorrido en transectos de banda se procederá a la identificación de nidos y madrigueras con actividad. Una vez identificados, estos se señalarán con cintas, pintura, estacas, fácilmente identificables y se geoposicionará el punto y la condición, para posteriormente darle seguimiento.

Se deberá de tener en consideración que entre más estrechos sean los transectos banda, la cobertura de la superficie longitudinal será menor, lo cual se reflejará en la posible omisión de la presencia de nidos con huevos y/o polluelos y madrigueras activas. Por otra parte, una banda más ancha generará una mayor cobertura de superficie y por ende una omisión mínima de la presencia de nidos y madrigueras con posible actividad.

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de mamíferos

Los mamíferos han sido utilizados comúnmente en estudios de biodiversidad por ser buenos indicadores del estado del ambiente, aunque estos no son fáciles de registrar. La fragmentación de los bosques como producto de la deforestación, está afectando a los mamíferos debido a la continua reducción de sus hábitats. Algunas especies desaparecen sin haber sido previamente estudiados y sin tener en cuenta su importante rol en los ecosistemas como controladores biológicos, dispersores de semillas y polinizadores, entre otros (Fleming y Sosa 1994, Brewer y Rejmanek 1999, Jordano 2000). Por lo anterior, abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Igualmente, los mamíferos han sido objeto de estudios de conservación, convirtiéndose en especies "sombrilla" para otros grupos (Crooks, 2002).

En el caso de las especies de mastofauna es de relevancia mencionar que no todas las especies son sujetas a rescate, puesto que las especies de talla grande, como cérvidos o algunos carnívoros, son especies, que por su tipo de locomoción puede desplazarse a otras zonas de manera rápida en cuanto sienten la presencia humana, si fuera el caso para estas especies, la captura y reubicación es una labor difícil y prolongada, ya que por lo general estas especies al someterlas se estresan con mucha facilidad y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto, en caso de encontrarse con algún ejemplar en el área donde se desarrolla el proyecto se realizarán actividades de rescate y reubicación inmediata.



Como se mencionó anteriormente, no todas las especies de mastofauna son sujetas a rescate, y en este caso en particular las especies de mamíferos de talla grande y mediana, como los Canidos, Félidos, Lepóridos y Tayassuidae (lince, coyote, zorra gris, zorra norteña, liebres, etc.), son especies, que por su tipo de locomoción pueden desplazarse rápidamente ante la presencia humana, además al capturar a estas especies es una labor difícil y prolongada, se somete a la especie a un nivel de estrés muy alto y se corre el riesgo que esta sufra lesiones, por lo tanto, las especies de mamíferos que son propuestas para rescate serán aquellas que no sean tan astutas para desplazarse rápidamente del área donde se desarrollara el proyecto, estos serán los mamíferos de talla pequeña.

El uso de herramientas será aplicado siempre y cuando se desconozca la especie y la ubicación de su madriguera, ya que no todos los organismos se desplazan de la misma manera; por lo tanto, es necesario ubicarlos usando trampas de huella, búsqueda de letrinas a lo largo del área del proyecto y si es necesario se colocarán trampas Sherman o Tomahawk para rescatarlos y reubicarlos de una manera inmediata.

Método aplicado para el ahuyentamiento y rescate de mamíferos

1. Acciones de ahuyentamiento

Para el caso de las aves consideradas para ahuyentamiento, se tomará como criterio primordial, las especies que presenten alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, los mecanismos y acciones de protección considerados en este programa, podrán ser aplicados a otras especies, que, aunque no se encuentren listadas en la normatividad, pudieran ser afectados por las actividades de la obra.

a) Técnicas propuestas para ahuyentar a la fauna silvestre.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio, esta será ahuyentada hacia áreas de igual o mayor calidad ambiental fuera de la zona del proyecto. Se emplearán técnicas y métodos de ahuyentamiento que eviten lastimar y estresar a los individuos que potencialmente se encuentren en el sitio. Esto se realizará mediante técnicas de producción de ruido. Siempre se establecerán acciones de ahuyentado de fauna previo al inicio de la intervención del terreno.

Se estima que las aves que habitan en la zona dentro del proyecto serán las menos afectadas, ya que tienden a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana, por lo que se tendrán mayores cuidados con los individuos pertenecientes a las especies que se encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que, aunque no se registraron puedan de alguna forma encontrarse en campo.

2. Acciones de rescate y de protección de especies de mamíferos.

Tal y como ya se señaló en el numeral anterior, para el caso de los mamíferos la técnica de ahuyentamiento es lo ideal. Sin embargo, si tuviera que reubicarse algún ejemplar sería a través de la aplicación de una variedad de técnicas de trampas y redes principalmente. De igual modo, los progresos recientes en el uso de tranquilizantes y anestésicos (drogas), han sido un factor importante en el éxito de distintos programas de manejo de fauna silvestre.

Existen dos grupos principales de métodos para la captura y censo de mamíferos, los directos y los indirectos. Los métodos directos (invasivos) donde el uso de trampas de captura viva es el más adecuado.

Las capturas se realizan ya sea manualmente, con aparatos mecánicos (trampas), con la inyección de drogas a distancia o usando drogas administradas oralmente a través de cebos o dardos.



Los pequeños mamíferos también pueden ser capturados con cajas trampas tipo Sherman. Para los mamíferos medianos existen trampas Tomahawk de diferentes tamaños, plagables o fijas, con una o dos puertas abatibles.

Para el uso de trampas es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones como la disposición de trampas, tanto a nivel del suelo como en partes altas en el estrato arbóreo, el número de trampas ya que un buen número de trampas aumenta la eficacia del método y por último el tipo de cebo o atrayente.

a) Registro de especies y número de individuos ahuyentados

Para contar con evidencia tangible de la ejecución y desempeño de las actividades realizadas, se llevará una bitácora de registro de las especies ahuyentadas de la zona, en un formato que contenga la localidad, coordenadas UTM Datum WGS84, etapa de la obra, fecha y hora del suceso, nombre científico y común de la especie, características del hábitat y registro fotográfico de la actividad.

Las especies de mamíferos ahuyentados se identificarán con ayuda de guías taxonómicas y de campo (Hall, 1981; Aranda et al., 1987; Medellín et al., 1997; Whitaker, 2000; Reid, 1997).

Por otra parte, se inspeccionarán sitios potenciales de madrigueras para verificar que no se encuentren individuos en su interior. En caso contrario, se procederá al ahuyentamiento y el cierre de la madriguera para evitar que los ejemplares regresen y puedan ser afectados por el proyecto. Se tomarán los datos y evidencias de los ahuyentamientos realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

b) Acciones de protección

A continuación, se lista una serie de acciones a tomar para la protección de especies de mamíferos:

- Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de fauna, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.
- Los conductores de vehículos y la maquinaria que circulen sobre el área, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.
- Inspección periódica de las áreas sujetas a afectación para la identificación de especies que puedan tener riesgos durante la operación de la maquinaria pesada, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.
- Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

M

7

3. Materiales y equipo



Para la realización de las diferentes actividades establecidas en el presente programa, se requiere de una serie de recursos tanto humanos como materiales, los cuales se especifican a continuación:

- a) Recursos humanos
 - 4 profesionistas ambientales
 - 8 auxiliares
- b) Otros recursos
 - 4 juegos de cartas topográficas
 - 12 pares de protectores contra mordeduras de víbora
 - 4 guías de campo de fauna
 - 12 pares de guantes
 - 24 trampas Shermann
 - 12 trampas Tomahawk
 - 4 unidades GPS
 - 4 cámaras digitales
 - 2 vehículos (Pickup)
 - 4 binoculares
 - 4 radios de comunicación

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de aves

Las aves son un buen indicador del buen estado de conservación de un sitio, fungen como dispersoras de semillas, en la polinización y en el control de plagas. Durante las últimas décadas, en conjunto con otros países se han establecido importantes programas enfocados al estudio, conservación, manejo, mejoramiento y restauración de ecosistemas y poblaciones de grupos particulares de especies migratorias. Las aves son el grupo de vertebrados mejor conocidos, poseen características que las hacen ideales para inventariar comunidades. Es por esto que las aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación.

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse o migrar a un área circundante de características similares a las de su hábitat, en caso de verse afectados; además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en estos vertebrados. Se hace la aclaración que en el monitoreo que se realizó en el área de CUSTF se observó que este es solo utilizado por las aves como sitios de percha y abrevadero, y no como sitio de anidamiento. Sin embargo, serán ahuyentadas, a no ser si fuera el caso que alguna especie se encuentre anidando, en tal caso, se evaluará la situación del polluelo y el nido, si es necesario se mudará de lugar, y si no hay un efecto directo de la obra, se preservara el árbol llevando un monitoreo del nido y los polluelos; hasta que estos completen el emplumado y abandonen el lugar por sí solos, asiendo la aclaración de que no existirá ningún tipo de manipulación en ellos. Se realizan monitoreos puntuales de las aves que se encuentran dentro de la zona de influencia de la construcción.

Método de ahuyentamiento y rescate de aves

1. Acciones de ahuyentamiento.

Para el caso de las especies de mamíferos consideradas para ahuyentamiento, se tomará como criterio primordial, las especies que presenten alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo,



los mecanismos y acciones de protección considerados en este programa, podrán ser aplicados a otras especies, que, aunque no se encuentren listadas en la normatividad, pudieran ser afectados por las actividades de la obra.

2. Técnicas propuestas para ahuyentar a la fauna silvestre.

En el caso de observarse la presencia de fauna silvestre cerca del sitio, esta será ahuyentada hacia áreas de igual o mayor calidad ambiental fuera de la zona del proyecto. Se emplearán técnicas y métodos de ahuyentamiento que eviten lastimar y estresar a los individuos que potencialmente se encuentren en el sitio. Esto se realizará mediante técnicas de producción de ruido. Siempre se establecerán acciones de ahuyentado de fauna previo al inicio de la intervención del terreno.

Se estima que los mamíferos que habitan en la zona dentro del proyecto, después de las aves, serán de las menos afectadas, ya que tienden a huir ante la presencia de ruidos y actividad humana, por lo que se tendrán mayores cuidados con los individuos pertenecientes a las especies que encuentran registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que, aunque no se registraron puedan de alguna forma encontrarse en campo.

El ahuyentamiento es la técnica ideal para el caso de las aves debido a su gran movilidad y tendencia natural a alejarse de las actividades antropogénicas, con ello se evita la manipulación directa de los ejemplares y por ende las posibilidades de daños a los mismos.

3. Acciones de rescate y de protección de especies de aves.

Tal y como ya se señaló en el numeral anterior, para el caso de las aves la técnica de ahuyentamiento es lo ideal. Sin embargo, en el caso de la presencia de nidos activos (nidos con polluelos, nidos con huevos o nidos solos con comprobada presencia de individuos) se deberán de reubicar a zonas de conservación natural y tomando en cuenta que sea en sitios muy semejantes al anterior, que tengan la misma orientación y calidad de irradiación solar. Así mismo, se debe colocar a la misma altura en que se encontraban y sobre el mismo estrato (árbol, arbusto o hierba).

No se deben de manipular, tocar o extraer elementos de los nidos, esto conlleva al abandono de polluelos, huevos o el mismo nido por parte de los padres.

Los nidos reubicados deberán ser marcados para verificar el éxito del rescate y reubicación.

a) Registro de especies y número de individuos ahuyentados

Para contar con evidencia tangible de la ejecución y desempeño de las actividades realizadas, el estudio de fauna silvestre llevará una bitácora de registro de las especies ahuyentadas de la zona, en un formato que contenga la localidad, coordenadas UTM Datum WGS84, etapa de la obra, fecha y hora del suceso, nombre científico y común de la especie, características del hábitat y registro fotográfico de la actividad.

Para el caso de las aves, su determinación taxonómica se realizará con ayuda de guías de campo (Peterson y Chalif, 1998; Howell y Web, 1995).

Se tomarán los datos y evidencias de los ahuyentamientos realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

b) Acciones de protección.

A continuación, se listan una serie de acciones a tomar para la protección de especies de aves:





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

- Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de aves, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.
- Los conductores de vehículos y la maquinaria que circulen sobre el área tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.
- Inspección periódica de las áreas sujeta a afectación para la identificación de especies que puedan tener riesgos durante la operación de la maquinaria pesada, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.
- Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

4. Materiales y equipo.

Para la realización de las diferentes actividades establecidas en el presente programa, se requiere de una serie de recursos tanto humanos como materiales, los cuales se especifican a continuación:

a) Recursos humanos

- 4 profesionistas ambientales
- 8 auxiliares

b) Otros recursos

- 4 juegos de cartas topográficas
- 12 pares de protectores contra mordeduras de víbora
- 4 guías de campo de fauna
- 12 pares de guantes
- 4 radios de comunicación
- 2 escaleras
- 4 unidades GPS
- 4 cámaras digitales
- 2 vehículos (Pickup)
- 4 binoculares
- 4 radios de comunicación
- 12 contenedores (medidas varias)

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de reptiles

La importancia de los anfibios y los reptiles en los ecosistemas naturales es innegable. Ellos juegan un papel fundamental en las cadenas alimenticias como, por ejemplo, ser alimento de varios mamíferos y aves. Por otra

parte, conforman una alta proporción de los vertebrados dentro de los ecosistemas (Heyer et al. 1994). Hasta hace pocos años los anfibios y los reptiles fueron objeto de poca atención en estudios de impacto y manejo ambiental. Sin embargo, muy recientemente, varios estudios para la toma de decisiones en materia ambiental utilizan la información concerniente a la herpetofauna, o fauna de anfibios y reptiles de una región o lugar, ya que, por ejemplo, los anfibios son buenos indicadores de calidad de hábitat de los sistemas acuáticos, siendo particularmente susceptibles a la contaminación y modificación del entorno.

Especialmente los anfibios neotropicales son considerados el grupo de vertebrados más amenazado por la deforestación. Los anfibios son particularmente sensibles a los cambios ambientales, el encontrar especies en la zona del proyecto nos indica la calidad del hábitat presente aun en el lugar, es por esto que es muy importante hacer el rescate y reubicación de este tipo de fauna para asegurar su persistencia en la zona y de esta forma contribuir a su conservación.

En cuanto a las especies de herpetofauna, todos los organismos encontrados en el proyecto son propuestos para las actividades de rescate y reubicación, ya que, por sus hábitos y locomoción, no tienen la capacidad de desplazarse y abandonar sus madrigueras (guaridas) rápidamente, por lo que se recomienda que, si se encuentra alguna especie de herpetofauna, en el proyecto, se realizaran actividades de rescate y reubicación inmediata.

Típicamente las técnicas de campo incluyen la búsqueda y recolección de herpetofauna en todos los microhábitats posibles, tanto de día como de noche. Las técnicas de campo pueden ser empleadas para muestrear cualquier especie de anfibio o reptil en cualquier hábitat. Sin embargo, hay especies sigilosas que son más difíciles de inventariar y pueden requerir métodos de búsqueda más exhaustivos.

Método de captura de reptiles

1. Acciones de ahuyentamiento.

Para el caso de las especies de reptiles no se considera viable la aplicación de dicha técnica dado que son vertebrados de desplazamiento restringido; es decir, al no cubrir grandes distancias como es el caso de aves o mamíferos, al moverse aún quedarían dentro de la superficie de cambio de uso de suelo y por consiguiente susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto.

2. Acciones de rescate y de protección de especies de reptiles.

Para la búsqueda y rescate de reptiles se utilizará el método de Campbell y Chrisman, 1982, que consiste en la búsqueda activa de los individuos en cualquier sustrato que pudieran estar utilizando.

Para el caso de los caudados (salamandras), la técnica adecuada es la colecta con redes de mano. Los ejemplares deberán depositarse en contenedores con agua para su traslado hacia cuerpos de agua cercanos para llevar a cabo su liberación.

Se tomarán los datos y evidencias de los rescates realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

Captura y manejo con tenazas y ganchos herpetológicos para el caso de las serpientes y para el caso de las lagartijas el "método de lazada" (Casas-Andreu et al. 1991).

Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas y troncos y otros objetos en los que se pueden esconder. Es recomendable usar guantes de cuero al buscar reptiles o revisar trampas, especialmente cuando hay riesgo de encontrar serpientes venenosas.





El uso de una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona.

Por otra parte, los ganchos o tenazas herpetológicas son de gran ayuda para la captura de reptiles ya que, al remover hojas, piedras, troncos, ramas, etc., se puede evitar una mordedura, además de no maltratar a los organismos por capturar. Esta técnica es la ideal para evitar el accidente ofídico (mordedura por serpiente venenosa) en el personal involucrado y al ser herramientas especializadas, se disminuye la probabilidad de daños a los ejemplares capturados.

a) Acciones de protección

A continuación, se listan una serie de acciones a tomar para la protección de especies de reptiles:

- Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de reptiles, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre en general que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.
- Los conductores de vehículos y la maquinaria que circulen sobre el área, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.
- Inspección periódica de las áreas sujeta a afectación para la identificación de especies que puedan tener riesgos durante la operación de la maquinaria pesada, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.
- Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

3. Materiales y equipo.

Para la realización de las diferentes actividades establecidas en el presente programa, se requiere de una serie de recursos tanto humanos como materiales, los cuales se especifican a continuación:

a) Recursos humanos

- 4 profesionistas ambientales
- 8 auxiliares

b) Otros recursos

- 4 juegos de cartas topográficas
- 12 pares de protectores contra mordeduras de víboras
- 4 guías de campo de fauna

- 12 linternas de cabeza (Headlamp)
- 12 redes de mano
- 12 pares de guantes
- 24 botes de plástico (medidas varias)
- 4 unidades GPS
- 4 cámaras digitales
- 2 vehículos (Pickup)
- 4 binoculares
- 4 radios de comunicación
- 24 bolsas de manta

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de anfibios

La importancia de los anfibios y los reptiles en los ecosistemas naturales es innegable. Ellos juegan un papel fundamental en las cadenas alimenticias como, por ejemplo, ser alimento de varios mamíferos y aves. Por otra parte, conforman una alta proporción de los vertebrados dentro de los ecosistemas (Heyer et al. 1994). Hasta hace pocos años los anfibios y los reptiles fueron objeto de poca atención en estudios de impacto y manejo ambiental. Sin embargo, muy recientemente, varios estudios para la toma de decisiones en materia ambiental utilizan la información concerniente a la herpetofauna, o fauna de anfibios y reptiles de una región o lugar, ya que, por ejemplo, los anfibios son buenos indicadores de calidad de hábitat de los sistemas acuáticos, siendo particularmente susceptibles a la contaminación y modificación del entorno.

Especialmente los anfibios neotropicales son considerados el grupo de vertebrados más amenazado por la deforestación. Los anfibios son particularmente sensibles a los cambios ambientales, el encontrar especies en la zona del proyecto nos indica la calidad del hábitat presente aun en el lugar, es por esto que es muy importante hacer el rescate y reubicación de este tipo de fauna para asegurar su persistencia en la zona y de esta forma contribuir a su conservación.

En cuanto a las especies de herpetofauna, todos los organismos encontrados en el proyecto son propuestos para las actividades de rescate y reubicación, ya que, por sus hábitos y locomoción, no tienen la capacidad de desplazarse y abandonar sus madrigueras (guardidas) rápidamente, por lo que se recomienda que, si se encuentra alguna especie de herpetofauna, en el proyecto, se realizaran actividades de rescate y reubicación inmediata.

Típicamente las técnicas de campo incluyen la búsqueda y recolección de herpetofauna en todos los microhábitats posibles, tanto de día como de noche. Las técnicas de campo pueden ser empleadas para muestrear cualquier especie de anfibio o reptil en cualquier hábitat. Sin embargo, hay especies sigilosas que son más difíciles de inventariar y pueden requerir métodos de búsqueda más exhaustivos.

Método de captura de anfibios

1. Acciones de ahuyentamiento.

Para el caso de las especies de anfibios no se considera viable la aplicación de dicha técnica dado que son vertebrados de desplazamiento restringido; es decir, al no cubrir grandes distancias como es el caso de aves o mamíferos, al moverse aún quedarían dentro de la superficie de cambio de uso de suelo y por consiguiente susceptibles a ser afectados por las actividades del proyecto.

2. Acciones de rescate y de protección de especies de anfibios.

La mayoría de las especies de anfibios muestran actividad máxima después de la puesta del sol y su búsqueda durante las horas de luz resulta a menudo poco productiva. Al depender los anfibios de ambientes húmedos, muchas especies de ranas, sapos y salamandras viven asociados a cuerpos de agua, permanentes y temporales, donde pueden ser observados y capturados (Aguirre-León, 2011).

Para la búsqueda y rescate de anfibios se utilizará el método de Campbell y Chrisman, 1982, que consiste en la búsqueda activa de los individuos en cualquier sustrato que pudieran estar utilizando.

Para el caso de los caudados (salamandras), la técnica adecuada es la colecta con redes de mano. Los ejemplares deberán depositarse en contenedores con agua para su traslado hacia cuerpos de agua cercanos para llevar a cabo su liberación.

Para el caso de los anuros (ranas y sapos), la colecta se realizará utilizando redes de manta o en su defecto se podrán capturar directamente con la mano (captura directa) y depositándose en bolsas de manta que permitan una adecuada aireación para su posterior reubicación fuera del área de trabajo (Casas-Andreu et al. 1991).

Así mismo, se tomarán los datos y evidencias de los rescates realizados en una bitácora con ayuda de material y/o equipo como hojas de registro, cámara fotográfica y GPS.

Para el caso del proyecto en específico, se hace mención que la especie *Lepidochelys kempii* (tortuga lora), con distribución potencial en la zona, la probabilidad de ocurrencia en la superficie de cambio de uso de suelo es prácticamente nula, ya que esta es una especie marina, y esta no suele llegar más allá de la línea costera.

a) Acciones de protección

A continuación, se lista una serie de acciones a tomar para la protección de especies de anfibios:

- Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de anfibios, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre en general que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.
- Los conductores de vehículos y la maquinaria que circulen sobre el área tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 30 km/hr.
- Inspección periódica de las áreas sujeta a afectación para la identificación de especies que puedan tener riesgos durante la operación de la maquinaria pesada, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.
- Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

3. Materiales y equipo

a) Recursos humanos



- 4 profesionistas ambientales
- 8 auxiliares

b) Otros recursos

- 4 juegos de cartas topográficas
- 12 pares de protectores contra mordeduras de víboras
- 4 guías de campo de fauna
- 12 linternas de cabeza (Headlamp)
- 12 redes de mano
- 12 pares de guantes
- 24 botes de plástico (medidas varias)
- 4 unidades GPS
- 4 cámaras digitales
- 2 vehículos (Pickup)
- 4 binoculares
- 4 radios de comunicación
- 24 bolsas de manta

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

La reubicación de los individuos rescatados constituye una fase vital dentro de cualquier programa de rescate de fauna, pues la correcta elección de estos sitios es fundamental para asegurar el destino de las especies prioritarias.

Para la selección del sitio de reubicación se utilizaron tres criterios, los dos primeros antagónicos:

- 1) Sitios cercanos a los lugares de captura;
- 2) Sitios alejados de la zona de obras; y
- 3) Sitios con condiciones ambientales similares de sustrato, exposición y pendiente a los lugares de origen.

Es decir, los animales serán liberados en sitios con condiciones similares a los lugares de procedencia, relativamente cerca de donde fueron capturados, pero suficientemente alejados de la zona de obras de manera de prevenir su recolonización.

Además, deben considerarse los siguientes parámetros dentro del punto 3, sitios con condiciones similares:

- Presentar ambientes similares a los de origen de las especies a relocalizar
- Presentar comunidades de las especies a relocalizar como un indicador de calidad de hábitat
- Ser áreas destinadas a la conservación de recursos naturales; de lo contrario nuevos usos antrópicos podrían afectar a los animales reubicados.

A continuación, se presentan las zonas propuestas de reubicación de fauna de acorde al tipo de vegetación, siendo 3 sitios, mismas que se indican en la siguiente tabla:

Coordenadas del área de reubicación de la fauna

Sitio	X	Y
[Redacted]		

Sitio	X	Y

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

Cada sitio de reubicación será georreferenciado y dichas coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en una bitácora. La distancia que hay entre los sitios de CUSTF con respecto a los sitios de liberación, quizás no sea muy grande, pero las razones por lo cual se debe que esto sea así, es que se tomaron en cuenta las siguientes cuestiones:

- La fauna no debe estar mucho tiempo encerrada o guardada en recipientes herméticos (aunque cuenten con las condiciones propicias para asegurar su sobrevivencia temporal) ya que esto aumentaría el estrés en ellas.
- Mucha de la vegetación en estos lugares esta algo fragmentada, por lo cual llevar estos animales a lugares más lejanos, generaría más estrés en ellos, desde el tiempo de captura, más el tiempo de transporte.

Con base en lo anterior es posible considerar que las diferentes especies de fauna que serán rescatadas del área de cambio de uso del suelo tendrá como destino un sitio que ecológicamente presenta condiciones adecuadas que les permitirá mantener su sobrevivencia. Las coordenadas exactas de la reubicación de cada organismo rescatado serán integradas al informe de seguimiento.

VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal. Principalmente, las pláticas o talleres estarán enfocadas a mantener distancia con los animales a fin de no molestarlos y por otro lado evitar un posible accidente para las personas, de igual manera, se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre y letreros con límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de estos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas. En este sentido, las charlas y recomendaciones a los trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de lastimar o matar alguno durante las etapas del proyecto. Mientras que los habitantes de la zona serán instruidos por medio de pláticas y talleres acerca de la importancia de la conservación y las precauciones que deberán tener en caso de estar en presencia de algún animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

Se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre, a no cazar y/o extraer la fauna silvestre, de igual forma se establecerán límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio, para lo cual se recomienda que la velocidad máxima para transitar sea de 10 km/h. Con esto se evitará el exceso de ruido en el predio, así como el posible atropellamiento de algún ejemplar de las especies de lento desplazamiento.

Posteriormente a la liberación de los ejemplares rescatados y reubicados, se realizarán monitoreos con énfasis en los grupos de anfibios, reptiles, mamíferos pequeños y medianos de poca movilidad que previamente fueron marcados durante su captura, con el objetivo de determinar la sobrevivencia y con ello el éxito de la reubicación. Para ello, se utilizará el método de captura y recaptura el cual consiste en la captura constante de una parte de la población, por medio de trampas. Los individuos liberados son identificados por medio del marcaje que se realizó para estimar la supervivencia de los mismos. Es importante determinar el número de individuos que se



M
J
E
W

reproducen en el año para estimar la adaptación de la población a su nuevo ambiente. El monitoreo del grupo de reptiles deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su reubicación, debido a que mudan de piel y si el marcaje es por escamas desaparecerá rápidamente. El monitoreo de anfibios, de igual manera, deberá realizarse a los 15 y 30 días después de su liberación en el nuevo sitio. El monitoreo de mamíferos pequeños y medianos deberá realizarse a los 30 y 60 días después de su liberación, con el objetivo de abarcar la temporada de reproducción y evaluar su adaptación.

Para verificar la correcta aplicación de este programa se cuenta con el siguiente indicador:

- Supervivencia de todos los organismos capturados durante el rescate y liberación en los sitios seleccionados para dicho fin.

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Este programa de rescate de fauna silvestre se deberá realizar de manera previa y durante las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima respecto de los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción de infraestructura.

Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de las actividades de construcción contempladas para la implementación del proyecto. El programa general de las actividades donde se incluye el programa de rescate de fauna considerando el periodo de prospección de 5 años de seguimiento y elaboración de informes.

El cronograma de actividades abarca 12 meses para el ahuyentamiento de fauna, sin embargo, se hará un monitoreo semestral durante los 5 años posteriores al inicio del CUSTF. La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y la entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna

Actividades	Etapa Inicial																							
	Trimestre 1			Trimestre 2			Trimestre 3			Trimestre 4														
Recorrido inicial de campo	X	X																						
Capturas diurnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		
Capturas nocturnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		
Liberaciones			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X		
Capacitación al personal auxiliar												X	X					X	X	X	X	X		
Elaboración de informes																		X	X	X			X	X

Cronograma de actividades de la fauna a 5 años

Actividad	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Actividades de rescate y reubicación de las especies de fauna silvestre	X				
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación		X	X	X	X

El programa general de trabajo del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en un plazo de 5 años. En el primer año se realizará el rescate y reubicación controlada de fauna, en tanto que para el






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

segundo año se realizará la evaluación de indicadores, posteriormente se realizará un monitoreo de supervivencia hasta el quinto año después de haber realizado el cambio de suelo.

VIII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo de manera intensiva durante los doce meses, el tiempo que se tiene contemplado realizar las actividades de desmonte/despalme. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 12 meses, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.


DRE/MSB/CEZC/EMVC/EMAG

