



**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/2878/2019

Ciudad de México, a 15 de noviembre de 2019

C. SERGIO ROMERO OROZCO
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
ENERGÍA COSTA AZUL, S. DE R.L. DE C.V.

Domicilio, correo electrónico y número telefónico del representante legal, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LETAIP.

PRESENTE

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 73.8165 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**" ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California.

BITÁCORA: 09/DSA0009/06/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 73.8165 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**" ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California, presentada por el **C. Sergio Romero Orozco** en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Energía Costa Azul, S. de R.L. 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 05 de junio de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- i. Que mediante escrito libre N° ECAL/014/19 de fecha 28 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 05 de junio de 2019, el **C. Sergio Romero Orozco** 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 73.8165 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**" ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado y firmado por el Responsable Técnico, el **Ing. Bernabé López Santis** y el Representante Legal, el **C. Sergio Romero Orozco**, 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 28 de mayo 2019, firmado por el Representante Legal.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$7,039.00 (Siete mil treinta y nueve pesos 00/100 M. N.) de fecha 24 de mayo 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**:

7

M



**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/2878/2019

- Escritura 9,310 de fecha 29 de octubre de 2014 ante el Lic. Ricardo del Monte Madrigal, Notario Público 8 de Tijuana, Baja California, en la cual se hace constar el Otorgamiento de Poderes de la Sociedad "Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V." a favor de Juan Rodríguez Castañeda y Mayra Ramos Quirós un Poder General para Actos de Administración, entre otros.
 - Escritura 146,086 de fecha 31 de agosto de 2018 ante el Lic. Amando Mastachi Aguario, Notario Público 121 de la Ciudad de México, donde se hace constar la personalidad de Sergio Romero Orozco como Representante legal de la empresa Energía Costa Azul S. de R.L. de C.V.
 - Presenta Póliza 1,106 de fecha 16 de enero de 2002 ante el Lic. Joaquín Oseguera Aguirre Corredor Notario Público 16 de Tijuana, Baja California, donde se hace constar la Constitución de Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable, denominada "Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V."
 - Copia simple de la credencial de elector emitida por el Instituto Nacional Electoral a nombre del **C. Sergio Romero Orozco.**
- 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. Lote S/N

Escritura 11,126 de fecha 06 de septiembre de 2002 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre Bienes Raíces y Construcciones de Baja California como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto a la Fracción de un Lote de terreno sin número, de la Delegación de El Sauzal de Rodríguez, perteneciente al Distrito de Colonización Abelardo L. Rodríguez, de este municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 101-14-02.00 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

2. Lote 20

Escritura 13,755 de fecha 24 de mayo de 2006 ante el Lic. Lamberto Morera Mezquita, Notario Público 12 de Tijuana, Baja California en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre [REDACTED] como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote 20 de la Colonia Costa Azul, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 15-10-6.00 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

3. Lote 24

Escritura 11,123 de fecha 06 de septiembre de 2002 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre Desarrollos Turísticos de Ensenada, S.A. de C.V. como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 24 de la manzana sin número, ubicado en la Colonia Costa Azul, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 12-06-11 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

4. Lote 25



**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/2878/2019**

Escritura 11,125 de fecha 06 de septiembre de 2002 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre Desarrollos Turísticos de Ensenada, S.A. de C.V. como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 25 de la manzana sin número, ubicado en la Colonia Costa Azul, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 09-62-42 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

5. Lote 26

Escritura 11,124 de fecha 06 de septiembre de 2002 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre Desarrollos Turísticos de Ensenada, S.A. de C.V. como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 26 de la manzana sin número, ubicado en la Colonia Costa Azul, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 11-94-44.82 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

6. Lote 27

Escritura 96,924 de fecha 23 de diciembre de 2002 ante el Lic. Carlos Mendoza Domínguez, Notario Público 3 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre [REDACTED] como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 27 de la Colonia Costa Azul, de la Delegación de El Sauzal de Rodríguez, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 10-02-73 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

7. Lote 28

Escritura 11,474 de fecha 22 de enero de 2003 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre La Compañía Nacional de Subsistencias Populares, Organismo Público Descentralizado del Gobierno Federal, en Liquidación (CONASUPO), representado en este acto por Nacional Financiera, Sociedad Nacional de Crédito, como fiduciaria en el Fideicomiso Liquidador de Instituciones y Organizaciones Auxiliares de Crédito (FIDELIQ) como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 28 de la Colonia Costa Azul, ubicado a la altura del kilómetro 80 de la autopista Tijuana, Ensenada, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 08-93-78 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

8. Lote 29

Escritura 12,040 de fecha 14 de abril de 2003 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre Sempra Energy México, S.A. de C.V. como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote del terreno número 29 de la Colonia Costa Azul, ubicado en el Distrito de Colonización General Abelardo L. Rodríguez, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 10-10-65.00 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

[Handwritten signature]

[Handwritten marks and signatures]





**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/2878/2019

Nombre de la
persona física, Art.
116 del primer
párrafo de la
LGTAIP y 113
fracción I de la
LFTAIP.

9. Lote 30

Escritura 22,246 de fecha 14 de julio de 2008 ante el Lic. Diego Monsiváis Franco, Notario Público 5 de Ensenada, Baja California, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa celebrado entre [REDACTED] como vendedor, y Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. como comprador, respecto del lote de terreno número 30 de la Colonia Costa Azul, municipio de Ensenada, Baja California, con superficie total de 10-34-63.00 hectáreas, mediante el cual se hace constar por el propio fedatario público la inscripción en el Registro Público de la Propiedad de la entidad de dicho documento notarial.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1269/2019 de fecha 26 de junio de 2019, dirigido al **Dr. César Edgardo Rodríguez Ortega**, Director General de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1271/2019 de fecha 26 de junio de 2019, dirigido al **M.C. Arturo Peláez Figueroa**, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1270/2019 de fecha 26 de junio de 2019, dirigido a la **Dra. María de los Ángeles Palma Irizarry**, Directora General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1268/2019 de fecha 26 de junio de 2019, dirigido al **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante.
- VI. Que mediante escrito libe N° ECAL/018/19 de fecha 05 de agosto de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 07 de agosto de 2019, el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1268/2019 de fecha 26 de junio de 2019, adjuntando la información técnica faltante.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1948/2019 de fecha 10 de septiembre de 2019, dirigido al **Lic. Luis Alfonso Torres Torres**, Secretario de Protección al Ambiente y Presidente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Baja California, 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 manifestara 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.
- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2163/2019 de fecha 03 de octubre de 2019, notificó al **C. Sergio Romero Orozco**, 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 08 y 09 de octubre de 2019, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.

A

1

[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/2878/2019

- IX. Que mediante escrito libre N° ECAL/0026/19 de fecha 08 de octubre de 2019, el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la ratificación donde nombra como encargado de atender la visita técnica al **Ing. José Alfredo Valladares Huerta**, en cumplimiento al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2163/2019 de fecha 03 de octubre de 2019.
- X. 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 08 y 09 de octubre 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/DSA0009/06/19.
- XI. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2253/2019 de fecha 11 de octubre 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 [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 264.46 hectáreas de matorral rosetófilo costero, preferentemente en el estado de Baja California.
- XII. Que mediante escrito libre N° ECA/105/19 de fecha 04 de noviembre de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 06 de noviembre de 2019, el **C. Sergio Romero Orozco** en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, remite copia simple del comprobante fiscal de pago por medio de transferencia bancaria de fecha 01 de noviembre de 2019, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 264.46 hectáreas de matorral rosetófilo costero, preferentemente en el estado de Baja California.

Información patrimonial de la persona moral
Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113
fracción III de la LFTAIP.

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 1°, 2°, 3° fracción XI, 4°, 5° fracción XVIII y 7° fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1°, 4° fracciones IV, XVIII y XIX, 18° fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28° fracción XX y 29° fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; y los artículos 1° y 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en 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 3° 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 146,086 de fecha 31 de agosto de 2018.
- 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,

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[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/2878/2019

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 13° 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 escrito libre N° ECAL/014/19 de fecha 28 de mayo de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 05 de junio de 2019, que se tenga por autorizados a los

firma de la persona física, Art. Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

- VI. Que la actividad es el desarrollo y construcción de un tren de licuefacción con capacidad de 3.29 MTPA, así como la utilización, modificación o ampliación de ciertas Unidades de Proceso y Servicios de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación de ECA, 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 "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**" 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° ECAL/014/19 de fecha 28 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 05 de junio de 2019, el **C. Sergio Romero Orozco**, 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 73.8165 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**" ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California.

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.



**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/2878/2019

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 "**Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal, y el **Ing. Bernabé López Santis** 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 CHIH, Tipo UI, Volumen 3, Número 38, Año 15.

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/DSA0009/06/19.

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 los escritos libre N° ECAL/014/19 de fecha 28 de mayo de 2019 y N° ECAL/018/19 de fecha 05 de agosto 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.



**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/2878/2019

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:

Energía Costa Azul, S. de R.L. de C.V. (ECA) actualmente opera una Planta de Regasificación, la cual recibe Gas Natural Licuado (GNL) en buques tanque, lo coloca en tanques de GNL de contención total para posteriormente regasificar el GNL y enviarlo en estado gaseoso al sistema de transporte de gas natural (GN) de Gasoducto Rosarito. ECA está ubicada aproximadamente a 30 km al norte de la ciudad de Ensenada en el estado de Baja California.

El Proyecto de Licuefacción consiste en el desarrollo y construcción de tres trenes de licuefacción para producir 12.35 MTPA en total (dos trenes de licuefacción en la Planta de Licuefacción diseñada para producir 9.06 MTPA, 4.53 MTPA por cada tren; y un tren en el Área de Licuefacción dentro de la Planta de Regasificación de 3.29 MTPA), así como, la utilización, modificación, o ampliación de ciertas Unidades de Proceso y Servicio de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación, que serán comunes en ambos procesos. Para operar el Proyecto de Licuefacción se requieren las instalaciones de la Planta de Regasificación, por lo que, las instalaciones comunes serán modificadas de tal manera que únicamente se requieran cambios operacionales para cambiar del modo de licuefacción al modo de regasificación y viceversa.

La poligonal del proyecto geopolíticamente se localiza en el estado de Baja California, en el municipio de Ensenada, el cual pretende llevar a cabo el cambio de uso de suelo en una superficie de 73.8165 hectáreas, las cuales cuentan con vegetación de matorral rosetófilo costero.

Para delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) se debe definir un espacio geográfico, que se caracterice por tener uniformidad, continuidad e integración de los componentes bióticos y abióticos, y adicionalmente contar con un análisis de su mecanismo e interacciones de los procesos de impacto-consecuencia.

De acuerdo con la consulta de los datos vectoriales de la Red Hidrográfica del INEGI a una escala 1:50,000 en su edición 2.0 (2010), la superficie del proyecto se ubica en la Región Hidrológica Baja "California Noroeste" (Clave RH-1), en la Cuenca "Río Tijuana-Arroyo de Maneadero" (Clave C) y la Subcuenca "Ensenada" (Clave b), la cual cuenta con una superficie de 75,605.9762 hectáreas (756,059,761.9840 m²).

Al ser la Subcuenca "Ensenada" un área muy amplia, las actividades a desarrollarse por el proyecto no tendrían algún impacto o modificación en los usos de suelo prevalecientes, por lo que se determinó reducir



**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/2878/2019

el área de estudio, la cual se determinó a partir de un Modelo Digital de Elevación, en la cual los impactos pueden ser realmente ponderados. Derivado de lo anterior y mediante un análisis de los distintos factores ambientales que caracterizan el espacio geográfico, se logró delimitar un área uniforme, con una superficie de 5,680.92 hectáreas, misma que será la CHF de referencia para el presente proyecto.

La delimitación de la CHF no solo tiene el objetivo de definir un área en el contexto de remover la vegetación forestal, sino también identificar los subsistemas que conforman dicho espacio, lo que permite generar un diagnóstico general de las condiciones actuales de conservación o deterioro de sus ecosistemas, con el fin de establecer medidas necesarias y con ello prevenir y mitigar los efectos negativos que pueda derivar las obras y actividades del proyecto.

Para la flora

La determinación de los diferentes tipos de vegetación presentes dentro de la CHF se realizó mediante la consulta de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI III, 2003, en donde se reporta que la CHF se compone en un 53.08% de matorral rosetófilo costero, 17.84% de terrenos de agricultura de temporal, 22.46% de vegetación catalogada como chaparral y 6.62% de asentamiento humano. Mientras que el área de Cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal (CUSTF) se encuentra presente el tipo de vegetación de matorral rosetófilo costero; y de acuerdo con los trabajos realizados en campo, se ratificó que la vegetación existente corresponde a matorral rosetófilo costero.

El clima que caracteriza la superficie sujeta a CUSTF según la clasificación de Köppen, modificada por García E. (2004) y al conjunto de datos vectoriales climáticos del INEGI, escala 1:1'000,000 (2008), corresponde a Seco Templado (BSks). La precipitación en la zona es escasa y fluctúa de 100 a 300 mm y es más abundante en verano. Este tipo de clima se caracteriza por tener una temperatura media anual que va de 14 °C a 18 °C, la media del mes más frío varía de -3 °C a 18 °C, y la del mes más cálido es mayor a los 18 °C.

El espacio geográfico del área sujeta a CUSTF se caracteriza por encontrarse en una altiplanicie extensa con un rango altitudinal menor de los 400 msnm, en los cuales las pendientes van de los 0 a 45°, por una parte, este grado de pendiente ha sido ocasionado por las modificaciones que ha sufrido el espacio geográfico, debido a la apertura de vías de comunicación y otras actividades sociales que se han establecido en esta área.

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 levantó un total de 21 sitios de muestreo en la CHF y el área de CUSTF, la distribución de los sitios de muestreo sobre el área de CUSTF, tiene como finalidad caracterizar áreas que serán afectadas por la remoción de la vegetación, evitando con ello el sesgo de muestrear áreas que no serán afectadas. En cada sitio de muestreo se registró la coordenada central. Se registró una pendiente promedio de 12.61 % en los puntos de muestreo visitados y un porcentaje promedio de pedregosidad de 27.14 %, lo cual nos indica un bajo grado de existencia de material rocoso. Así mismo la cobertura registrada para el área de CUSTF, es baja en comparación con las áreas propuestas para la CHF.

Se empleó el método de muestreo de tipo sistemático el cual consistió en hacer una selección aleatoria del primer elemento para la muestra (sitio), y luego se seleccionaron los elementos posteriores utilizando intervalos fijos o sistemáticos hasta alcanzar el tamaño de la muestra (ubicación georreferenciada de

7

u

A

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/2878/2019

sitios). Así mismo, se aplicó el muestreo estratificado, el cual consiste en la técnica de muestreo probabilístico en donde el especialista forestal divide a toda la población en diferentes subgrupos o estratos (arbustivos, cactáceas, agaves, suculentas y herbáceas). No se registraron especies arbóreas en los sitios evaluados.

Para determinar la suficiencia de muestreo se empleó el método de curvas de acumulación de especies mediante el modelo de Clench, para cada muestra por estrato, a nivel CHF y CUSTF, para el tipo de vegetación de matorral rosetófilo costero.

Matorral Rosetófilo Costero

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 (48 especies) con respecto a las registradas en la superficie de cambio de uso de suelo (42 especies). 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.

Comparativo de la riqueza de especies entre la CHF y CUSTF

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Acalypha californica</i>	Hierba del cáncer	*	*	Sin estatus
<i>Aesculus parryi</i>	Trompo	*	*	Sin estatus
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	*	*	Sin estatus
<i>Apiastrum angustifolium</i>	Estrella de caballero	*	*	Sin estatus
<i>Arctostaphylos bicolor</i>	Manzanita	*	-	Sin estatus
<i>Aristida californica</i>	Pasto tres barbas	*	*	Sin estatus
<i>Artemisia californica</i>	Artemisia de california	*	*	Sin estatus
<i>Baccharis sarothroides</i>	Jarilla	-	*	Sin estatus
<i>Bahiopsis laciniata</i>	Mirasol	*	*	Sin estatus
<i>Bergerocactus emoryi</i>	Órgano aterciopelado	*	*	Sin estatus
<i>Brassica nigra</i>	Mostaza	*	*	Sin estatus
<i>Castilleja densiflora</i>	Flor de milpa	*	-	Sin estatus
<i>Ceanothus verrucosus</i>	Lila de california	*	-	Sin estatus
<i>Cneoridium dumosum</i>	Frutilla	*	*	Sin estatus
<i>Cryptantha intermedia</i>	Flor blanca	*	*	Sin estatus
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	*	*	Sin estatus
<i>Dichelostemma capitatum</i>	Jacinto del desierto	*	*	Sin estatus
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	*	*	Sin estatus
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	*	*	Sin estatus



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Encelia californica</i>	Incienso	*	*	Sin estatus
<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate casamiento	*	-	Sin estatus
<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	Hierba santa	*	-	Sin estatus
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Chamizo	*	*	Sin estatus
<i>Eriogonum wrightii</i>	Flor de borrego	*	*	Sin estatus
<i>Erodium cicutarium</i>	Agujitas	*	*	Sin estatus
<i>Eschscholzia californica</i>	Amapola de california	*	-	Sin estatus
<i>Euphorbia misera</i>	Liga	*	*	Sin estatus
<i>Euphorbia polycarpa</i>	Hierba de la golondrina	*	*	Sin estatus
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril vercosa	*	*	Amenazada
<i>Hazardia berberidis</i>	Escoba	*	*	Sin estatus
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Toyon	*	-	Sin estatus
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla	*	*	Sin estatus
<i>Lotus scoparius</i>	Gallito	*	-	Sin estatus
<i>Lupinus succulentus</i>	Lupín	*	*	Sin estatus
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvavisco	*	*	Sin estatus
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	*	*	Sin estatus
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	*	*	Sin estatus
<i>Mammillaria hutchisoniana</i>	Biznaga calmalli	*	*	Sin estatus
<i>Medicago polymorpha</i>	Alfalfa de secano	*	*	Sin estatus
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Hielito	*	*	Sin estatus
<i>Nicotiana glauca</i>	Gigantón	-	*	Sin estatus
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	-	*	Sin estatus
<i>Phacelia parryi</i>	Penácho	*	*	Sin estatus
<i>Pholistoma racemosum</i>	Calflora	*	*	Sin estatus
<i>Ptelea crenulata</i>	Agrillo	*	-	Sin estatus
<i>Rhamnus crocea</i>	La mora roja	*	*	Sin estatus
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	*	*	Sin estatus
<i>Salsola tragus</i>	Rodadora	-	*	Sin estatus
<i>Salvia apiana</i>	Cenizo	*	-	Sin estatus
<i>Salvia munzii</i>	Salvia	*	*	Sin estatus
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	*	*	Sin estatus
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajón	*	*	Sin estatus
	Total	48	42	



**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/2878/2019

Se realizó la comparativa de la abundancia (individuo/hectárea), Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Shannon, obtenidos para ambos sistemas (CHF y CUSTF) dentro de la vegetación de Matorral Rosetófilo Costero, poniendo especial énfasis en la hectárea tipo y el cálculo de los probables individuos existentes al ser la unidad mínima de comparación. Cabe señalar, que el cálculo para la hectárea tipo es solo una probabilidad basada en la abundancia encontrada por especie durante los muestreos.

- Estrato arbustivo

De acuerdo a los resultados del análisis en el estrato arbustivo se tiene que en las áreas evaluadas se contabiliza un total de 2,957 ind/ha en el área de CUSTF, mientras que en el área de la CHF reporta 3,895 ind/ha.

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)	Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)
<i>Acalypha californica</i>	Hierba del cáncer	14	0.02	2.945	2	0.01	0.681
<i>Aesculus parryi</i>	Trompo	145	0.12	15.192	251	0.21	29.996
<i>Arctostaphylos bicolor</i>	Manzanita	1	0.00	4.025	*	*	*
<i>Artemisia californica</i>	Artemisia de california	343	0.21	20.662	230	0.2	29.755
<i>Baccharis sarothroides</i>	Jarilla	*	*	*	17	0.03	2.266
<i>Bahiopsis laciniata</i>	Mirasol	619	0.29	34.080	331	0.25	25.595
<i>Ceanothus verrucosus</i>	Lila de california	0	0.00	0.514	*	*	*
<i>Cneoridium dumosum</i>	Frutilla	80	0.08	10.033	37	0.05	5.976
<i>Encelia californica</i>	Incienso	373	0.22	17.718	509	0.3	32.040
<i>Eriodictyon sessilifolium</i>	Hierba santa	11	0.02	0.865	*	*	*
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Chamizo	792	0.32	57.000	521	0.31	49.215
<i>Eriogonum wrightii</i>	Flor de borrego	125	0.11	7.795	94	0.11	9.430
<i>Euphorbia misera</i>	Liga	248	0.18	21.664	277	0.22	29.706
<i>Hazardia berberidis</i>	Escoba	51	0.06	5.134	6	0.01	0.842
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Toyon	2	0.00	1.249	*	*	*
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvisisco	229	0.17	14.846	150	0.15	15.274
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	145	0.12	22.298	94	0.11	18.820
<i>Nicotiana glauca</i>	Giganton	*	*	*	0	0.00	0.639
<i>Ptelea crenulata</i>	Agrillo	7	0.01	2.078	*	*	*
<i>Rhamnus crocea</i>	La mora roja	22	0.03	5.528	2	0.00	1.897
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	60	0.06	15.460	61	0.08	16.221
<i>Salvia apiana</i>	Cenizo	31	0.04	1.416	*	*	*



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)	Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)
<i>Salvia munzii</i>	Salvia	525	0.27	30.804	355	0.25	25.176
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	70	0.07	8.694	20	0.03	6.468
Total		3,895	2.4206	300	2,957	2.3302	300

ABUSTIVO	CHF	CUSTF
Riqueza S =	22	18
I. Shannon H' =	2.4206	2.3302
Máxima diversidad del ecosistema H' max =	3.091	2.8904
Equitatividad (J) H/H' max =	0.7831	0.8062

Al comparar los valores del IVI entre las especies del estrato arbustivo, tanto para la CHF como para el área de CUSTF, se advierte que el *Eriogonum fasciculatum* es la especie con mayor valor en ambos espacios geográficos y con un peso ecológico muy similar con 57.00 % en la CHF y 49.215% en el área de CUSTF, asimismo, se tienen otras especies que también presentan valores similares entre sí, por ejemplo, *Salvia munzii* con 30.804% en la CHF y 25.176% en el área de CUSTF, *Malosma laurina* con 22.298% en la CHF y 18.820% en el área de CUSTF, *Artemisia californica* con 20.662% en la CHF y 29.755% en el área de CUSTF. Lo anterior permite inferir que el estrato arbustivo presenta un comportamiento y una condición similar, con relación al valor de importancia de las especies, entre el área sujeta a CUSTF y la CHF.

Es importante destacar que las especies con menor valor de importancia en el área de CUSTF, presentan un valor de IVI mayor en la CHF, por lo que se encuentran bien representadas en las áreas fuera del cambio de uso de suelo, tal es el caso de *Acalypha californica*, *Hazardia berberidis* y *Rhamnus cocrea*.

La CHF presentó una riqueza específica de 24 especies mientras que el área de CUSTF registró 18 especies, asimismo, el índice de diversidad fue mayor, de igual manera, en la CHF que en el área de CUSTF, por lo que este último es menos diverso. De esta manera el desarrollo del proyecto se realizará sobre un área menos diversa, aunque ambos espacios analizados presentan una diversidad media propia de este tipo de ecosistemas.

En el caso de la CHF, si todas las especies estuvieran igualmente representadas y el ecosistema alcanzara su máxima diversidad, este presentaría una ligera tendencia a presentar alta diversidad. La equitatividad entre las especies es más homogénea en el área de CUSTF al presentar un valor 0.8062, el cual es superior al de la CHF, no obstante, en ambos se presenta una similitud entre las especies con mayor peso ecológico, reflejo de una condición estable de este estrato.

Asimismo, se identifica una correspondencia similar entre CHF y CUSTF de las abundancias de cada especie registradas en los muestreos de campo. Finalmente, como ya se mencionó previamente, en el estrato arbustivo se registraron dos especies en el área de CUSTF que no se registraron en la CHF, *Baccharis sarothroides* y *Nicotiana glauca*, no obstante, estas especies están catalogadas como invasoras y/o exóticas de acuerdo con la CONABIO.



**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/2878/2019

En el estrato arbustivo no se registraron especies con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- Estrato cactáceas y agaves

De acuerdo con los resultados del análisis en el estrato arbustivo se tiene que en las áreas evaluadas se contabiliza un total de 490 ind/ha en el área de CUSTF, mientras que en el área de la CHF reporta 524 ind/ha.

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)	Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	161	0.35	121.42	240	0.35	153.65
<i>Bergerocactus emoryi</i>	Orgáno aterciopelado	9	0.07	17.19	32	0.18	36.58
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	2	0.02	3.35	2	0.03	4.83
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	90	0.3	29.38	28	0.16	10.77
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	145	0.36	60.45	83	0.3	34.27
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	92	0.31	42.19	51	0.24	30.80
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	23	0.14	20.30	53	0.24	24.82
<i>Mammillaria hutchisoniana</i>	Biznaga calmalli	2	0.02	5.72	0.00	0.01	2.06
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	*	*	*	1	0.01	2.23
Total		524	1.5787	300	490	1.5097	300

CACTÁCEAS Y AGAVES	CHF	CUSTF
Riqueza S =	8	9
I. Shannon H' =	1.5787	1.5097
Máxima diversidad del ecosistema H' max =	2.0794	2.1972
Equitatividad (J) H/H' max =	0.7592	0.6871

Los valores del IVI de las distintas especies de este estrato son muy similares, incluida la dominancia muy significativa del *Agave shawii* sobre el resto de las especies. Asimismo, los valores de abundancia registrados durante los muestreos son relativamente cercanos entre el área de CUSTF y la CHF, situación que permite inferir la estabilidad ecológica de las especies en el ecosistema.

Los valores de abundancia tanto en los muestreos como en la extrapolación a hectárea presentan una similitud significativa, por ejemplo, en los muestreos de la CHF se contabilizaron 1,101 individuos contra 1,030 en el área de CUSTF, encontrándose que el patrón de distribución de las especies en el ecosistema es uniforme y al realizar la remoción de la vegetación forestal, se mantendrá la diversidad de especies y sus abundancias en la CHF.

De las 9 especies registradas para la CHF, solo 8 se registraron en el área de CUSTF, es decir, *Opuntia littoralis* fue la única que no se registró en la CHF, no obstante, los valores de abundancia de dicha especie

**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/2878/2019

fueron muy bajos, por lo que se considera una especie limitada en su distribución, por lo anterior, está incluida en las acciones de rescate para mantener la biodiversidad del ecosistema. En este estrato, tanto en la CHF como en el área de CUSTF, se identificó a *Ferocactus viridescens* (Biznaga) bajo la categoría de Amenaza (A).

Es importante destacar que todas las especies de este estrato serán sujetas a actividades de rescate y reubicación de flora, por lo que su permanencia está garantizada dentro del ecosistema.

En el estrato de las cactáceas y agaves, donde también se incluyen las especies suculentas registraron un valor de diversidad prácticamente igual, aunque ligeramente mayor en la CHF. En el caso del valor de diversidad máxima, el área de CUSTF se encuentra ligeramente arriba de la CHF, derivado de una mayor riqueza. De acuerdo con los valores obtenidos para ambos espacios analizados, se considera que la diversidad de este estrato es baja.

Con relación a los valores de equitatividad, en ambas áreas se presentan valores que tienden a una distribución más heterogénea entre las especies, sobre todo por la dominancia de *Agave shawii* sobre el resto de las especies.

- Estrato herbáceas y pastos

De acuerdo con los resultados del análisis en el estrato arbustivo se tiene que en las áreas evaluadas se contabiliza un total de 1,069,048 ind/ha en el área de CUSTF, mientras que en el área de la CHF reporta 1,027,143 ind/ha.

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)	Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)
<i>Apiastrum angustifolium</i>	Estrella de caballero	26667	0.09	9.73	28095	0.1	9.72
<i>Aristida californica</i>	Pasto tres barbas	254762	0.35	60.38	416190	0.37	112.67
<i>Brassica nigra</i>	Mostaza	10000	0.05	5.24	27619	0.09	24.13
<i>Castilleja densiflora</i>	Flor de milpa	17619	0.07	6.66	*	*	*
<i>Cryptantha intermedia</i>	Flor blanca	171429	0.3	45.99	108571	0.23	24.98
<i>Dichelostemma capitatum</i>	Jacinto del desierto	10000	0.05	6.94	34286	0.11	13.26
<i>Eragrostis mexicana</i>	Zacate casamiento	105714	0.23	27.16	*	*	*
<i>Erodium cicutarium</i>	Agujitas	10476	0.05	3.92	28571	0.1	4.60
<i>Eschscholzia californica</i>	Amapola de california	1429	0.01	1.39	*	*	*
<i>Euphorbia polycarpa</i>	Hierba de la golondrina	118095	0.25	29.85	171429	0.29	30.30
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla	136667	0.27	28.02	1429	0.01	1.37
<i>Lotus scoparius</i>	Gallito	10476	0.05	11.31	*	*	*
<i>Lupinus succulentus</i>	Lupin	1429	0.01	1.27	17619	0.07	9.46
<i>Medicago polymorpha</i>	Alfalfa de secano	16667	0.07	7.47	86190	0.2	29.35
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Hielito	1429	0.01	1.39	21905	0.08	5.40
<i>Phacelia parryi</i>	Penacho	59048	0.16	13.76	2381	0.01	1.50

**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/JGI/DGGPI/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)	Individuos por hectárea	Índice de Shannon	IVI (%)
<i>Pholistoma racemosum</i>	Calflora	56667	0.16	27.55	54762	0.15	9.87
<i>Salsola tragus</i>	Rodadora	*	*	*	14762	0.06	6.96
<i>Sonchus oleraceus</i>	Cerrajon	18571	0.07	11.98	55238	0.15	16.42
Total		1,027,143	2.2349	300	1,069,048	2.0275	300

Derivado de la época del muestreo y por la presencia de elevados índices de humedad se registraron 19 especies en total; prácticamente todas las especies identificadas en el área de CUSTF se registraron también en la CHF, con excepción de *Salsola tragus*, la cual es una especie catalogada como invasora e indicadora de ambientes perturbados con amplia distribución.

Por otro lado, al igual en los dos estratos anteriores, en el caso de las herbáceas y pastos se tiene correspondencia entre la especie con mayor peso ecológico en el ecosistema, *Aristida californica*, misma que resultó con el mayor valor de índice de importancia, tanto en el área de CUSTF como en la CHF. Asimismo, se tiene una relación directa entre las abundancias registradas en ambos espacios geográficos, no obstante, el área de CUSTF registró una ligera mayor abundancia durante los muestreos.

De acuerdo a lo presentado, y dado que todas las especies se encuentran representadas en la CHF, con el desarrollo del proyecto se mantendrá la biodiversidad del ecosistema. En este estrato no se registraron especies inscritas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el estrato de herbáceas y pastos, de igual manera los valores del índice de Shannon refieren un estrato con una diversidad media con valores que se mantienen entre 2 y 3, sin embargo, el área de la CHF obtuvo valores de mayor diversidad que el área de CUSTF, al igual que una mayor riqueza. En el caso de la diversidad máxima del ecosistema, dada la mayor riqueza en la CHF, el valor de H' max será mayor que en el área de CUSTF, si todas las especies estuvieran igualmente representadas.

Respecto de la equitatividad, tanto en el área de CUSTF como en la CHF se obtuvieron valores que representan cierta heterogeneidad entre la distribución de las especies, sobre todo por la tendencia de especies dominantes que fueron registradas durante los trabajos de campo.

De acuerdo con lo anterior, en los tres estratos analizados, la diversidad es menor en el área de CUSTF que en el área de la CHF, tal como se puede apreciar en la siguiente gráfica, por lo que el desarrollo del proyecto en los terrenos forestales propuestos garantiza que se mantendrá la biodiversidad de flora.

La vegetación existente dentro de la CHF y la superficie sujeta a CUSTF corresponde al matorral rosetófilo costero, la cual presenta en su mayoría una distribución y abundancia de especies muy parecida (homogénea) y al mismo tiempo una diversidad florística media a baja. La riqueza, distribución, frecuencia y abundancia de especies fue muy parecida en ambas áreas, por lo tanto, la composición florística registrada dentro de la superficie sujeta a CUSTF se encuentra perfectamente representada dentro de la CHF pero con una riqueza menor, esto es debido a que la superficie sujeta a CUSTF se encuentra cercana a la línea de costa y debido a esto, este tipo de vegetación tiende a disminuir la riqueza de especies (Mooney y Harrison 1972 en Rzedowski), por lo cual no se considera una afectación a la representatividad de la vegetación forestal del matorral rosetófilo costero.



**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/2878/2019

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.
- 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.

Para la fauna

La presencia y distribución de la fauna dentro de la CHF está en función del estado de conservación del hábitat, es decir, la mayoría de la fauna tiene preferencia y se encuentra presente en las áreas con mayor cobertura y mejor calidad del hábitat, aunque algunas especies se ven favorecidas por las perturbaciones o alteraciones que pudieron haber sucedido en la CHF.

Los inventarios faunísticos actualmente con una de las herramientas más útiles para conocer y monitorear la diversidad de México y el mundo. Los inventarios en zonas poco accesibles o perturbadas aportan información única y altamente valiosa acerca del estado de poblaciones residentes o migratorias. La

X



Handwritten marks: a vertical line 'I' on the right margin, a 'M' in the bottom right, and a signature 'w' 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/2878/2019

información generada por estos inventarios son la base para un manejo adecuado con fines de conservación ante la perturbación inadvertida o planeada de su ambiente. Debido a la importancia que tiene conocer con detalle y confiabilidad a las especies que habitan en los ecosistemas del país, las técnicas y conceptos empleados para levantar los censos de fauna y construir inventarios son estrictamente evaluados tanto para el muestreo de las especies como su identificación efectiva.

Con el objetivo de censar a las especies que habitan el área de estudio y alcanzar una representatividad significativa, se establecieron aleatoriamente 21 sitios de muestreo para la CHF y el área de CUSTF, con tipo de vegetación de matorral rosetófilo costero.

El muestreo en la zona del área de CUSTF se enfocó en vertebrados superiores (reptiles, aves y mamíferos) presentes y consistió en técnicas no invasivas, provocando así la mínima perturbación del área de estudio. Para la obtención de datos cuantitativos de la posible fauna a ser registrada durante la estadía en campo, se realizaron muestreos sistemáticos siguiendo un orden en tiempo y esfuerzo horas/hombre, aplicado para cada uno.

Para estimar la riqueza y diversidad de especies de fauna se han utilizado métodos de conteo directo y métodos de conteo indirecto. Los métodos directos se pueden separar en dos; transectos y captura; mientras que los métodos indirectos consisten en conteo de huellas, excretas, madrigueras, cantos, entre otros.

Metodología para los grupos de anfibios y reptiles: a partir del punto de referencia se realizaron barridos para la observación y localización de organismos. Una vez localizado un organismo se obtuvo material fotográfico del mismo haciendo énfasis en áreas clave para la identificación taxonómica de la especie (escamas de cabeza, dorso, coloración), posteriormente se registró el número de organismos encontrados en forma de grupos o individualmente. Una vez finalizada la observación y toma de material fotográfico, se realizó la búsqueda visual y colecta de evidencia indirecta de especies, colectando mudas e identificando la presencia de rastros, escamas o restos de organismos. Adicionalmente a la observación directa y la colecta de evidencia indirecta, se realizó una búsqueda activa de manera manual y visual, ubicando microhábitats potenciales como agujeros en el suelo, bajo rocas, troncos caídos, árbol o ramas de arbustos, siendo estos sitios idóneos para la captura de los ejemplares, además se revisaron cuerpos de agua como arroyos, ríos o charcas para la búsqueda de larvas y adultos de anfibios y algunas serpientes. La manipulación de reptiles se desarrolló con ligas de hule (para lagartijas), gancho herpetológico y pinza herpetológica especial para la captura y manipulación de reptiles venenosos.

Metodología para el grupo de aves: con el objetivo de censar la mayor parte de las especies que visitan o habitan el sitio de muestreo y considerando la capacidad de movilidad del grupo taxonómico, se emplearon técnicas de muestreo no invasivas que se basan en la obtención de material fotográfico. Se realizó la técnica de punto fijo de observación, la cual consiste en que el observador permanezca durante un periodo de 20 minutos en un punto fijo registrando todas las especies de aves observadas en ese transcurso de tiempo. La aplicación del método de censo en puntos de radio fijo de 25 m permite obtener información sobre la riqueza, abundancia y diversidad. El registro de los individuos se realizó con una cámara digital Nikon COOLPIX P900 con lente AF-P DX NIKKOR 24-2000 mm. Para este grupo también se empleó búsqueda indirecta a partir de rastros, tales como: plumas, nidos o bolos de regurgitación.

Metodología para el grupo de mamíferos: debido al comportamiento evasivo de la mayoría de las especies de mamíferos terrestres, la observación y obtención de fotografías se realizó desde el exterior de los límites del área de muestreo, observando y obteniendo material fotográfico de cualquier organismo en movimiento o en descanso dentro de los límites del mismo. Se colocaron nueve trampas tipo Sherman



**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/JGI/DGGPI/2878/2019

cerca de madrigueras, arbustos o rocas, sitios en los cuales existiera algún tipo de rastro de mamíferos. Las trampas fueron revisadas al inicio de cada día de muestreo para la toma de datos de los organismos capturados. Los organismos capturados fueron extraídos en bolsas de manta para su manipulación. La identificación taxonómica de los ejemplares colectados se realizó en el sitio tomando sus medidas somáticas y con las claves para la identificación de los "Mamíferos de México". Se colocaron cámaras-trampa (marca Cuddeback Flash Dual de 5 megapíxeles) por la tarde. Las trampas se recogieron en la mañana para extraer la información. Los mamíferos fotografiados por la cámara-trampa se identificaron a través de comparación con las fotografías de guías de mamíferos. Cada trampa colocada, así como las huellas, excretas y animales capturados se georreferenciaron, y se creó un registro fotográfico.

Para evaluar la eficiencia del muestreo y estimar la riqueza máxima de especies presentes en los puntos de muestreo de la CHF y el área de CUSTF se realizaron curvas de acumulación de especies con los modelos no paramétricos Chao 1, Chao 2, Bootstrap y ACE; utilizando el programa EstimateS versión 9.1.0. S. Para la obtención de las curvas de acumulación de especies, los valores se aleatorizaron 100 veces y después se extrapolaron a los 21 sitios de muestreo.

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.

La caracterización faunística fue elaborada a través del trabajo de campo, resultó en un total de 41 especies para los tres grupos taxonómicos: mamíferos, aves y reptiles. Cabe mencionar que no se obtuvieron registros de especies del orden de anfibios.

El grupo con mayor riqueza fue el de las aves con 24 especies, seguido de los reptiles con 9 especies y, por último, el grupo de mamíferos con 8 especies. De las 41 especies reportadas, se identificaron 3 especies bajo alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Uta stansburiana*, *Lichanura trivirgata* y *Crotalus ruber*). Éstas dos primeras se encuentran como especies bajo la categoría de Amenazada (A) y la última se encuentra como Sujeta a Protección Especial (Pr). En su conjunto equivalen al 7.13% del total de las especies registradas.

Especies de fauna registradas en la CHF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
Mamíferos			
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de abazones de california	S/c	No endémica
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	S/c	No endémica
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	S/c	No endémica
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	S/c	No endémica
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	S/c	No endémica
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de baja california	S/c	No endémica
<i>Canis latrans</i>	Coyote	S/c	No endémica





**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	S/c	No endémica
Aves			
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	S/c	No endémica
<i>Buteo jamaicensis</i>	Agulilla cola roja	S/c	No endémica
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	S/c	No endémica
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	S/c	No endémica
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	S/c	No endémica
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	S/c	No endémica
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	S/c	No endémica
<i>Progne subis</i>	Golondrina azul negra	S/c	No endémica
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	S/c	No endémica
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	S/c	No endémica
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	S/c	No endémica
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	S/c	No endémica
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	S/c	No endémica
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	S/c	No endémica
<i>Polioptila californica</i>	Perlita californiana	S/c	No endémica
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azul gris	S/c	No endémica
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	S/c	No endémica
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoce californiano	S/c	No endémica
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	S/c	No endémica
<i>Artemisospiza belli</i>	Zacatonero californiano	S/c	No endémica
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	S/c	No endémica
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión ceja blanca	S/c	No endémica
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	S/c	No endémica
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	S/c	No endémica
Reptiles			
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del Noroeste	S/c	No endémica
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	S/c	No endémica
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	Endémica
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	S/c	No endémica
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	S/c	No endémica
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirriónera de Baja California	S/c	No endémica





**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada del noroeste	A	Endémica
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel occidental peninsular	S/c	No endémica
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Pr	No endémica

El trabajo de campo arrojó una lista total de 33 especies. El grupo de las aves presentó la mayor riqueza con 18 especies, seguido de los reptiles con 8 especies y el grupo de los mamíferos representado por 7 especies, no se encontraron especies del grupo de los anfibios.

Especies de fauna registradas en el área de CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
Mamíferos			
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de abazones de california	S/c	No endémica
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	S/c	No endémica
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	S/c	No endémica
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de baja california	S/c	No endémica
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	S/c	No endémica
<i>Canis latrans</i>	Coyote	S/c	No endémica
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	S/c	No endémica
Aves			
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	S/c	No endémica
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	S/c	No endémica
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	S/c	No endémica
<i>Zenaidura macroura</i>	Huilota común	S/c	No endémica
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	S/c	No endémica
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	S/c	No endémica
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	S/c	Semiendémico
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	S/c	No endémica
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	S/c	No endémica
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	S/c	No endémica
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	S/c	Exótica
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	S/c	No endémica
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	S/c	No endémica
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	S/c	No endémica
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	S/c	No endémica





**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión Ceja Blanca	S/c	No endémica
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria	S/c	Semiendémico
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	S/c	No endémica
Reptiles			
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija Lagarto Meridional	Pr	No endémico
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del Noroeste	S/c	No endémico
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de Cerca Occidental	S/c	No endémico
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	A	Endémica
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	S/c	No endémico
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirrión de Baja California	S/c	No endémico
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de Diamantes Rojos	Pr	No endémico
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel Occidental Peninsular	S/c	No endémico

- Aves

Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 24 especies con 267 individuos para la CHF y 18 especies con 350 individuos para el área de CUSTF. Por otro lado, no se registró ninguna especie del grupo de aves en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Listado potencial	No. de individuos	
			CHF	CUSTF
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Café	Si	12	*
<i>Buteo jamaicensis</i>	Agulilla Cola Roja	Si	8	8
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	Si	1	*
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	Si	8	8
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz Californiana	Si	17	20
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	Si	4	19
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos	Si	5	6
<i>Progne subis</i>	Golondrina Azulnegra	Si	2	*
<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	Si	3	*
<i>Calypte costae</i>	Colibrí Cabeza Violeta	Si	3	10
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	Si	1	*
<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	Si	22	28
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	Si	1	3
<i>Psaltiriparus minimus</i>	Sastrecillo	Si	3	*

**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Listado potencial	No. de individuos	
			CHF	CUSTF
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azul Gris	Si	1	*
<i>Polioptila californica</i>	Perlita Californiana	Si	9	*
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle Norteño	Si	17	32
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche Californiano	Si	1	*
<i>Melozone crissalis</i>	Rascador Californiano	Si	70	79
<i>Artemisospiza belli</i>	Zacatonero Californiano	Si	1	*
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero Corona Canela	Si	9	2
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrion Ceja Blanca	Si	13	36
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	Si	5	2
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	Si	51	88
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiù	Si	*	2
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra Cornuda	Si	*	1
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino Pinto	Si	*	5
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe Rabadilla Amarilla	Si	*	1
Total		*	267	350

Con relación a las abundancias, en ambas áreas las especies *Melozone crissalis* y *Haemorhous mexicanus* fueron las que arrojaron mayores registros, aunque a nivel de grupo el área de CUSTF presentó mayor abundancia que en la CHF, no obstante, su alta movilidad permite garantizar que no se pone en riesgo a los individuos de las poblaciones de aves presentes identificadas en el área de CUSTF, además, de que todas están reportadas en el listado potencial de fauna para la zona de desarrollo del proyecto, incluidas aquellas con menores abundancias.

AVES	CHF	CUSTF
Riqueza S =	24	18
I. Shannon H' =	2.4743	2.2270
Máxima diversidad del ecosistema H' max =	3.1781	2.8904
Equitatividad (J) H/H' max =	0.7786	0.7705

En el caso de las aves, el valor de diversidad obtenido mediante el Índice de Shannon, para la CHF fue de 2.4743, indicador de una diversidad media, en comparación al área de CUSTF en donde los valores obtenidos fueron de 2.2270, los cuales indican que la diversidad es relativamente menor. Cabe destacar que los valores de equitatividad, para la CHF es de 0.7786 y para el área de CUSTF es de 0.7705, reflejan en ambos casos que el grupo de las aves se encuentra relativamente homogéneo en cuanto a la riqueza y abundancia de las poblaciones de las especies identificadas, sin dejar de mencionar las dos especies que registraron una mayor abundancia sobre el resto de las especies.

**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/2878/2019

Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido en la CHF (3.1781) no es igual al que presenta el área de CUSTF (2.8904). Referente al Índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF (0.7786) es ligeramente mayor que en el CUSTF (0.7705), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en la CHF.

El escenario en el cual se encuentra la avifauna es que las especies de fauna registradas, presentan una alta representatividad tanto en el área solicitada para el área de CUSTF como en la unidad de análisis (CHF), lo cual indican que el desarrollo del proyecto no representa una amenaza a las especies que se verán afectadas, pues se entiende que las mismas se encuentran perfectamente representadas en la unidad de análisis, para este grupo no será necesario realizar un rescate de forma directa ya que es difícil realizar su rescate y reubicación de grupo por su capacidad de volar, solo se propone su ahuyentamiento.

- **Mamíferos**

Para el grupo faunístico de mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 8 especies con 124 individuos para la CHF y 7 especies con 146 individuos para el área de CUSTF. Por otro lado, no se registró ninguna especie del grupo de mamíferos en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Listado potencial	No. de individuos	
			CHF	CUSTF
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de abazones de california	Si	3	9
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	Si	33	48
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	Si	7	4
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	Si	1	*
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de baja california	Si	1	1
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	Si	54	57
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	Si	1	*
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Si	24	25
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Si	*	2
Total			124	146

En lo que respecta a la mastofauna, únicamente una de especie no fue registrada en la CHF (*Urocyon cinereoargenteus*). Las especies *Neotoma lepida*, *Sylvilagus audubonii* y *Canis latrans* son las que registraron mayor abundancia tanto en la CHF como en el área de CUSTF, especies que son características de este tipo de ecosistemas de matorral y además existen condiciones propicias de hábitat para el desarrollo de estas especies.

MAMIFEROS	CHF	CUSTF
Riqueza S =	8	7
I. Shannon H' =	1.4011	1.3983
Máxima diversidad del ecosistema H' max =	2.0794	1.9459



**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/2878/2019

MAMIFEROS	CHF	CUSTF
Equitatividad (J) H/H' max =	0.6738	0.7186

En lo que respecta a la biodiversidad, el valor obtenido para la CHF fue de 1.4011 y 1.3983 para el área de CUSTF, valores similares que denotan una diversidad baja y un ecosistema pobre, por lo que es posible determinar que al llevar a cabo el CUSTF, se estaría afectando un ambiente poco diverso en materia de mastofauna. Cabe señalar que en el caso del área de CUSTF, derivado de una mayor abundancia registrada durante los trabajos de campo se obtuvo un mayor valor de equitatividad con respecto a la CHF. Finalmente, es de resaltar que todas las especies registradas tanto en el área sujeta a cambio de uso de suelo como en la CHF coinciden con los registros de fauna potencial que se distribuyen en la zona de desarrollo del proyecto.

Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido en la CHF (2.0794) es mayor al que presenta el área de CUSTF (1.9459). Referente al Índice de Pielou (J), el valor obtenido en el área de CUSTF (0.7186) es ligeramente mayor que en la CHF (0.6738), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en el área de CUSTF.

El escenario en el cual se encuentra la mastofauna es que las especies registradas presentan una alta representatividad tanto en el área solicitada para el CUSTF como en la unidad de análisis (CHF), de tal forma que el desarrollo del proyecto no representa una amenaza para la subsistencia de las poblaciones, aunado a que los mamíferos tienen la capacidad de desplazarse (distribuirse o dispersarse) a sitios aledaños donde puedan obtener los requerimientos de alimento y refugio. Esta estrategia de dispersión se efectuará una vez que exista la presencia humana y la producción de ruidos ocasionados por la operación de maquinaria pesada; sin embargo, estos impactos solo se producirán en la fase de construcción, mientras que, durante la fase de funcionamiento, las molestias a la fauna serán menores y de carácter intermitente.

- Reptiles

Para el grupo faunístico de mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 9 especies con 34 individuos para la CHF y 8 especies con 48 individuos para el área de CUSTF. Por otro lado, la especie *Uta stansburiana* se encuentra Amenzada (A), mientras que las especies *Crotalus ruber* y *Elgaria multicarinata* se encuentran Sujetas a Protección Especial (Pr) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Listado potencial	No. de individuos	
			CHF	CUSTF
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	Si	4	5
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	Si	10	24
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	Si	8	10
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	Si	2	2
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirrionera de Baja California	Si	3	1
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada del noroeste	Si	2	*
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de diamantes rojos	Si	2	1
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	Si	1	*
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel occidental peninsular	Si	2	3

**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Listado potencial	No. de individuos	
			CHF	CUSTF
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija lagarto meridional	Si	*	2
Total		*	34	48

Para el grupo de los reptiles, la especie *Sceloporus occidentalis* es la especie que tanto en CHF como en el área de CUSTF registró el mayor valor de abundancia durante los muestreos. La especie *Elgaria multicarinata* es la única especie registrada en el CUSTF que no fue identificada en la CHF, no obstante, está incluida en el listado de especies con distribución potencial para la CHF, lo cual indica que su distribución incluye áreas fuera de la superficie sujeta a CUSTF, por lo que se garantiza su presencia en el ecosistema.

REPTILES	CHF	CUSTF
Riqueza S =	9	8
I. Shannon H' =	1.9367	1.5084
Máxima diversidad del ecosistema H' max =	2.1972	2.0794
Equitatividad (J) H/H' max =	0.8814	0.7254

El resultado del Índice de Shannon es mayor en CHF (1.9367) en relación al CUSTF (1.5084), sin embargo, el valor obtenido en ambos casos denota que el ecosistema es pobre, con una diversidad baja; sin embargo, si se hubieran registrado todas las especies, la diversidad podría considerarse media ya que los valores H' max son superiores a 2. La equitatividad es mayor en el área de la CHF por lo que la distribución de las especies tiende a ser más homogénea que en el área de CUSTF.

Es importante mencionar que el área de CUSTF está más sometida al desarrollo de actividades pecuarias y fauna feral; atribuyéndole la disminución de registros para la zona; por lo tanto, este grupo presenta mayor vulnerabilidad al cambio de uso de suelo, ya que al remover la vegetación y el suelo para la construcción de los accesos y despalmes se fragmentara directamente su hábitat y podría afectar a algunos individuos de las poblaciones que se encuentren sobre áreas de excavación. No obstante que algunos organismos podrían verse beneficiados temporalmente ya que los montículos de suelo y vegetación removida pueden ser utilizados como guarida, nido o fuente de alimento; aunque, del mismo modo se podrían ver afectadas sus poblaciones. Sin embargo, el impacto que se genere será momentáneo, y su importancia dependerá de la sensibilidad de las especies presentes, por lo cual se puede concluir que el desarrollo del proyecto podría representar una amenaza temporal para las poblaciones de estas especies. Por lo que, se propone hacer un programa de rescate y reubicación para los individuos de las especies pertenecientes a este grupo faunístico.

El nulo registro de anfibios puede ser consecuencia de múltiples factores, entre los que destacan la fragmentación de su hábitat y las actividades antrópicas realizadas en la CHF y la superficie sujeta a CUSTF.

Es importante resaltar que todas las especies identificadas en campo presentan una distribución potencial en el sitio del proyecto, por lo que en el caso particular de especies que solo se registraron en el área de CUSTF también se pueden identificar en áreas aledañas que no serán intervenidas manteniendo así la diversidad faunística propia del ecosistema de matorral rosetófilo costero. Asimismo, a diferencia de 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/2878/2019

flora, la fauna es dinámica y capaz de desplazarse por sus propios medios de locomoción, no obstante, en el caso particular de aquellas especies e individuos de lento desplazamiento serán rescatados y reubicados de acuerdo con el programa de rescate y reubicación anexo al presente resolutivo.

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 Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre (Anexo 2 de 2).

- *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 alguno.*
- *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 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 se **mantenga la biodiversidad** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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:

El entorno en donde se sitúa la CHF favorece a que se desarrollen procesos erosivos, principalmente de tres tipos: eólico, pluvial y costero. Desde el parteaguas de las estribaciones de las sierras que la integran hacia la línea de costa, las precipitaciones pluviales originan el contacto y acarreo de sedimento aguas abajo, desarrollo de cárcavas y erosión cuyos materiales son finalmente depositados en aluviones o llevados hasta las playas.

**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/2878/2019

En la costa, incluyendo el área que corresponde a la CHF, la erosión actúa con los siguientes factores: a) geología (tipo de rocas) y la geomorfología costera (conformación o arreglo de las mismas); b) El oleaje; c) El incremento del nivel medio del mar y d) Las condiciones climatológicas y el aporte de sedimentos pluviales.

La erosión costera es un proceso natural y continuo en los litorales, el municipio a nivel nacional, cuenta con la mayor extensión territorial y litorales costeros del país, lo cual implica un fuerte sometimiento a la erosión, asimismo, a nivel continental en la península, principalmente en la cara occidental de las sierras, mismas que a lo largo del año atrapan la humedad y precipitaciones pluviales invernales, originan la crecida de arroyos como Las Ánimas, San Rafael, Santo Domingo, San Simón y El Socorro.

Por otra parte, incide desde el punto de vista antrópico, altas tasas de extracción para exportación de áridos (arenas y gravas) en la región, ya que estos materiales son empleados para relleno de arroyos en el estado de Baja California, así como en la construcción de terracerías en grandes vialidades de los Estados Unidos de Norteamérica, lo que acelera la erosión costera, ya que el promedio de toneladas de sedimentos que desemboca a las playas mediante dichos arroyos, son menores debido a una razón básica, los sedimentos extraídos al estar en la parte superior de los arroyos son de menor tamaño y, por lo tanto, los sedimentos que no son extraídos, al ser de mayor tamaño, resulta más difícil su transporte por los escurrimientos temporales pluviales. En consecuencia, las playas no reciben la misma cantidad de sedimentos y el oleaje aumenta la erosión.

En el área sujeta de cambio de uso de suelo se presentan 3 tipos de suelo: vertisol, leptosol y regosol, siendo el primero el más representativo.

La pérdida de suelo o la cantidad de material que se está removiendo en un espacio y tiempo determinado (ton/año) es la acción física que tiene este sustrato por la acción del viento (erosión eólica) o el arrastre del material particulado no consolidado por la acción del agua de lluvia (erosión hídrica) y la suma de ambas indica erosión total a que está sujeta una unidad de área.

La tasa máxima permisible de pérdida de suelo es de 10 t/ha mayores pérdidas significan degradación. No obstante, considerando el mapa de grado de erosión de la República Mexicana, el área que se somete a autorización de CUSTF no se caracteriza por presentar un grado de erosión significativa.

Para efectos del presente estudio, el cálculo de la erosión total se llevó a cabo a través de la suma de la erosión hídrica y la eólica existente, mediante la metodología establecida en el manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988).

$$\text{Erosión Total} = \text{Erosión Eólica} + \text{Erosión Hídrica}$$

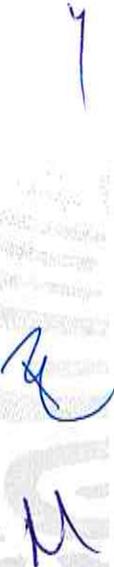
Para obtener la erosión hídrica expresada en ton/ha/año, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Erosión Hídrica} = IALLU \times CAERO \times CATEX \times CATOP \times CAUSO$$

Para obtener la erosión eólica expresada en ton/ha/año, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Erosión Eólica} = IAVE \times CATEX \times CAUSO$$

Erosión hídrica





**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/2878/2019

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

Eh= Erosión hídrica

IALLU: Índice de agresividad de la lluvia (variable dependiente de la precipitación anual)

CAERO: Coeficiente de erodabilidad (variable dependiente del tipo de suelo)

CATEX: Calificación de textura y fase del suelo

CATOP: Calificación de la topografía (porcentaje de la pendiente)

CAUSO: Calificación por uso del suelo (cobertura de la vegetación)

IALLU

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

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

PECRE

La variable PECRE se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de vegetación. Su estimación se hace con base en la expresión:

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

El dato de precipitación se obtuvo a través del Sistema Meteorológico Nacional (SMN) en su estación 00002005 Boquilla Santa Rosa de la Misión la cual es la más cercana al área del proyecto, con un rango de datos de 1951-2010, presentando una precipitación media anual de 275.7 mm.

Así, se delimito para la variable PECRE un valor de 30.4591, mientras que la variable IALLU el valor es de 19.4607.

CAERO

Para esta variable se consideran los tipos de suelo presentes en el área de CUSTF, siendo tabulados los valores.

Reclasificación de la edafología par ale calculo del coeficiente de erodabilidad

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	
1.0	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
2.0	Ao	Ap	Bv	Bx	Dd	De	Dg	Gx

**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/2878/2019

CAERO	Unidades de suelo							
	I	Jt	La	Lp	Lv	Pf	Pg	Po
	Pp	Rx	Sg	Vc	Vr	Wd	We	Ws
	Wx	Xh	Xk	Xl	Xy	Yh	Yk	Yl

En este sentido el valor dado para CAERO será de 2.0 ya que el suelo presente en el área de CUSTF que se presenta es leptosol, vertisol y regosol.

CATEX

El valor de esta variable está dado por el tipo de textura y fase de los suelos.

Textura y fase del suelo para el estudio de CATEX

CATEX	Textura y fase
0.2	Gruesa
0.3	Media
0.1	Fina
0.5	Fase pedregosa o gravosa

Para este caso la textura corresponde a un valor de CATEX de 0.2 y 0.3

De forma que tenemos las siguientes características para la superficie presente en el área solicitada para CUSTF:

Características de los tipos de suelo presentes en el área de CUSTF

Suelo	Textura	Superficie (ha)	Vegetación	CAERO	CATEX
Vertisol	Gruesa	51.5776	Matorral Rosetófilo Costero	2	0.2
Leptosol	Media	21.5423		2	0.3
Regosol	Gruesa	0.6966		2	0.2
		73.8165			

CATOP

Esta variable está influenciada por la pendiente

Valores de la pendiente para el cálculo de CATOP

CATOPO	Clase de pendiente	Rango (%)
0.35	A	0 a 8
3.50	B	8 a 30
11.00	C	Mayor del 30

El valor de CATOP es de 3.50 ya que la pendiente promedio para el área de CUSTF del proyecto está comprendida entre el rango de 8-30 %

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/2878/2019

Esta variable queda a partir del uso de suelo y vegetación en el sitio.

Valores de CAUSO a partir de los usos de suelo

Uso de suelo y vegetación	CAUSO	Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego	0.8	Matorral desértico rosetófilo	0.15
Agricultura de temporal	0.8	Vegetación desértico-arenosa	0.15
Asentamientos humanos	0	Selva baja espinosa	0.15
Bosque de encino	0.1	Mezquital	0.15
Bosque de encino secundario	0.11	Selva baja espinosa	0.12
Bosque de encino-pino	0.1	Pastizal halófilo	0.12
Bosque de galería	0.05	Pastizal inducido	0.12
Bosque de pino-encino	0.1	Pastizal natural	0.12
Bosque de pino-encino	0.11	Sin vegetación aparente	0.4
Chaparral	0.11	Vegetación de galería	0.1
Cuerpo de agua	0	Vegetación halófila	0.12
Matorral desértico micrófilo	0.15	Zona urbana	0
Matorral sarcocaulé	0.15		

Para el valor de CAUSO es de 0.15 debido a que en el área de CUSTF se identificó que la vegetación presente corresponde a vegetación primaria de matorral rosetófilo costero, esto para el escenario antes de ejecutar el CUSTF. Mientras que, para el escenario con la implementación del proyecto o posterior al cambio de uso de suelo será necesario el valor de CAUSO sin vegetación aparente, el cual será de 0.4.

De acuerdo con lo antes expuesto a continuación se presentan los escenarios (1) actual y (2) una vez realizado el proyecto, considerando 14 meses de CUSTF, dando como resultado lo siguiente:

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

- Escenario 1= 14.3036 ton/ha/año, por lo que para el área de CUSTF se tiene una tasa de erosión de 345.68 ton/año que corresponde a 403.30 ton/14 meses.

Variable	Estimación actual			TOTAL	
	Vertisol	Leptosol	Regosol		
PECRE	30.4591	30.4591	30.4591		
IALLU	19.4606	19.4606	19.4606		
CAERO	2	2	2		
CATEX	0.2	0.3	0.2		
CATOP	3.5	3.5	3.5		
CAUSO	0.15	0.15	0.15		
Tasa de erosión ton/ha	4.0867	6.1301	4.0867		4.683
Tasa de erosión total ton/año	210.7833	132.0561	2.8468		345.68
Tasa de erosión mensual	17.5653	11.0047	0.2372		28.8
Tasa de erosión /14 meses	245.9138	154.0654	3.3213		403.30

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



**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/2878/2019

- Escenario 2= 38.1429 ton/ha/año, por lo que para el área de CUSTF se tiene una tasa de erosión de 921.82 ton/año que corresponde a 1,075.46 ton/14 meses.

Variable	Estimación con proyecto sin medidas			TOTAL
	Vertisol	Leptosol	Regosol	
PECRE	30.4591	30.4591	30.4591	
IALLU	19.4606	19.4606	19.4606	
CAERO	2	2	2	
CATEX	0.2	0.3	0.2	
CATOP	3.5	3.5	3.5	
CAUSO	0.4	0.4	0.4	
Tasa de erosión ton/ha	10.8979	16.3469	10.8979	
Tasa de erosión total ton/año	562.0887	352.1495	7.5915	921.82
Tasa de erosión mensual	46.8407	29.3458	0.6326	76.81
Tasa de erosión /14 meses	655.7702	410.8411	8.8567	1075.46

En este sentido si comparamos la erosión hídrica actual que es de 403.30 ton/14 meses en el área de CUSTF y la que se obtuvo posterior al establecimiento del proyecto y sin medidas de mitigación, la cual asciende a 1,075.46 ton/14 meses, se tiene un incremento en la tasa de erosión de 672.14 ton/14 meses. Esta cantidad refleja lo que deberá de mitigarse o compensarse con las obras de conservación de suelos.

Erosión hídrica		
Antes del CUSTF (ton)	Después del CUSTF (ton)	Incremento (ton)
403.30	1,075.46	672.17

Erosión eólica

Para obtener los valores de erosión en la superficie del área de CUSTF, se aplicó la siguiente ecuación:

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

Ee= Erosión eólica

IAVIE: Índice de agresividad del viento.

CATEX: Calificación de textura y fase del suelo.

CAUSO: Calificación por uso del suelo (cobertura de vegetación).

IAVIE

El índice de agresividad del viento (IAVE) se calcula mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

IAVIE: Índice de agresividad del viento.

PECRE: Periodo de crecimiento.

X

W

Handwritten marks and signatures on the right side of the page.

**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/2878/2019

La obtención de la variable PECRE, la cual se define como el número de días al año con disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de vegetación, se calcula con base en la expresión:

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

Donde:

PECRE: Periodo de crecimiento

PREC: Precipitación (mm)

Sustituyendo la fórmula se obtuvo como resultado:

$$PECRE = 0.2408 (275.7) - 0.0000372 (275.7)^2 - 33.1019$$

$$PECRE = 30.4591$$

Sustituyendo la fórmula para el índice de agresividad del viento se obtuvo como resultado:

$$IAVIE = 160.8252 - 0.7660 (30.4591)$$

$$IAVIE = 137.49$$

CATEX

Se basa en el conocimiento de los tipos de suelo (calcáreo o no calcáreo) y de su textura y fase.

Clasificación de los suelos calcáreos

Suelos calcáreos						
Bk	Ck	E	Gc	Hc	Jc	Kk
Lk	Rc	Xk	Xy	Yk	Yy	

Como se puede observar los suelos presentes en el área de CUSTF no son de tipo calcáreo, por lo que el valor de esta variable está dado por el tipo de textura y fase de los suelos presentes en el área de CUSTF de acuerdo con la escala de valores presentados en la siguiente tabla:

Clasificación de los suelos no calcáreos

CATEX	Textura y Fase
0.2	Gruesa
0.3	Media
0.1	Fina
0.5	Fase pedregosa o gravosa

En este sentido el valor de CATEX es de 0.2 y 0.3

CAUSO

Esta variable queda determinada a partir del uso de suelo y vegetación en el sitio.



**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/2878/2019

Valor CAUSO a partir de los usos de suelo

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de riego	0.8
Agricultura de temporal	0.8
Asentamientos humanos	0
Bosque de encino	0.1
Bosque de encino secundario	0.11
Bosque de encino-pino	0.1
Bosque de galería	0.05
Bosque de pino-encino	0.1
Bosque de pino-encino secundario	0.11
Chaparral	0.11
Cuerpo de agua	0
Matorral desértico micrófilo	0.15
Matorral sarcocuale	0.15

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Matorral desértico rosetófilo	0.15
Vegetación desértico-arenosa	0.15
Selva baja espinosa	0.15
Mezquital	0.15
Selva baja espinosa	0.12
Pastizal halófilo	0.12
Pastizal inducido	0.12
Pastizal natural	0.12
Sin vegetación aparente	0.4
Vegetación de galería	0.1
Vegetación halófila	0.12
Zona urbana	0

De acuerdo con la tabla anterior, el uso de suelo (CAUSO) es de 0.15 para el tipo de vegetación registrada en las áreas de CUSTF previo a la remoción de la vegetación forestal, y de 0.4, una vez realizada la remoción de vegetación.

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

Al considerar la superficie de CUSTF, el volumen de erosión eólica para las 73.8165 hectáreas asciende a 348.91 ton/año, y considerando el tiempo de solicitud de CUSTF se realizó la estimación de la erosión eólica por el mismo periodo de tiempo considerando un volumen total de 407.06 ton/14 meses.

Variable	Estimación actual			TOTAL
	Vertisol	Leptosol	Regosol	
PECRE	30.4591	30.4591	30.4591	
IAVE	137.4936	137.4936	137.4936	
CATEX	0.2	0.3	0.2	
CAUSO	0.15	0.15	0.15	
Tasa de erosión/ha	4.1248	6.1872	4.1248	4.7267
Tasa de erosión total	212.7476	133.2867	2.8733	348.91
Tasa de erosión mensual	17.73	11.11	0.24	29.08
Tasa de erosión /14 meses	248.21	155.5	3.35	407.06

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



**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 Nº ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Al considerar la superficie de CUSTF, el volumen de erosión eólica para las 73.8165 hectáreas después de ejecutar el CUSTF asciende a 930.42 ton/año, y considerando el tiempo de solicitud de CUSTF se realizó la estimación de la erosión eólica después de la remoción de vegetación por el mismo periodo de tiempo considerando un volumen total de 1,085.4906 ton/14 meses.

Estimación con proyecto sin medidas				
Variable	Vertisol	Leptosol	Regosol	
PECRE	30.4591	30.4591	30.4591	TOTAL
IAVE	137.4936	137.4936	137.4936	
CATEX	0.2	0.3	0.2	
CAUSO	0.4	0.4	0.4	
Tasa de erosión/ha	10.9995	16.4992	10.9995	12.60
Tasa de erosión total	567.327	355.4313	7.6622	930.42
Tasa de erosión mensual	47.2772	29.6193	0.6385	77.53
Tasa de erosión /14 meses	661.8815	414.6698	8.9393	1,085.49

Con el establecimiento del proyecto, la erosión eólica total estimada por los 14 meses que comprende la solicitud de CUSTF pasaría de 407.06 ton/14 meses a 1,085.49 ton/14 meses, lo que representa un incremento de 678.43 ton/14 meses en el área de CUSTF. El resultado obtenido se encuentra influenciado por tres factores importantes; la baja precipitación (275.7 mm/año), el tipo de suelo (Vr) y la vegetación presente en el área de CUSTF.

Erosión eólica		
Antes del CUSTF (ton)	Después del CUSTF (ton)	Incremento (ton)
407.06	1,085.49	678.43

De acuerdo con lo anterior, al sumar las dos clases de erosión (hídrica y eólica), en el área de CUSTF durante los 14 meses que comprende la solicitud de CUSTF en condiciones actuales se tiene una tasa de erosión de 810.36 ton/14 meses y una vez realizado el CUSTF la tasa de erosión tiende a incrementar a 2,160.96 ton/14 meses, por lo que la cantidad de toneladas que se deben de mitigar con las medidas de mitigación es de 1,350.60 ton/14 meses.

Tipo de erosión	Tasa de erosión total				Erosión a mitigar ton/14 meses
	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		
	Estimación sin proyecto /14 meses	Tasa ha/año sin proyecto	Estimación con proyecto/ 14 meses	Tasa ha/año con proyecto	
Eólica	407.06	4.73	1085.49	12.6	678.43
Hídrica	403.3	4.68	1075.47	12.49	672.17
TOTAL	810.36		2,160.96		1,350.60

Medidas de prevención y mitigación para el recurso suelo.



**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/2878/2019

La pérdida de suelo o la cantidad de material que se está removiendo en un espacio y tiempo determinado (ton/año) es la acción física que tiene este sustrato por la acción del viento (erosión eólica o el arrastre del material particulado no consolidado por la acción del agua de lluvia (erosión hídrica) y la suma de ambas indica la erosión total a que está sujeta una unidad de área.

El cálculo de la erosión total se llevó a cabo a través de la suma de la erosión hídrica y la erosión eólica existente, mediante la metodología establecida en el Manual de Ordenamiento Ecológico (SEDUE, 1988).

La erosión estimada para los escenarios 1 y 2 es la siguiente:

Tipo de erosión	Tasa de erosión total				Erosión a mitigar ton/14 meses
	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		
	Estimación sin proyecto /14 meses	Tasa ha/año sin proyecto	Estimación con proyecto/ 14 meses	Tasa ha/año con proyecto	
Eólica	407.06	4.73	1085.49	12.6	678.43
Hídrica	403.30	4.68	1075.47	12.49	672.17
TOTAL	810.36		2,160.96		1,350.60

De acuerdo con lo anterior, al sumar las dos clases de erosión (hídrica y eólica), en el área de CUSTF durante los 14 meses que comprende la solicitud de CUSTF en condiciones actuales se tiene una tasa de erosión de 810.36 ton/14 meses y una vez realizado el CUSTF la tasa de erosión tiende a incrementar a 2,160.96 ton/14 meses, por lo que la cantidad de toneladas que se deben de mitigar con las medidas de mitigación es de 1,350.60 ton/14 meses.

c) Estimación de la erosión hídrica y eólica con proyecto y medidas de mitigación

El retiro de la cobertura vegetal, así como las actividades de corte y arrime de residuos vegetales que se remueven del suelo superficial, rompe la cohesión de los agregados del suelo, dejándolos expuestos a ser arrastrados por el agua o por el viento y por ende a erosionarse. Asimismo, tanto el retiro de la cobertura vegetal como del horizonte A del suelo, alterarán la fertilidad de este como consecuencia de la pérdida de materia orgánica.

Ahora bien, será necesario el sellamiento de 13.2346 hectáreas, por lo tanto, se realizó la estimación de la erosión hídrica y eólica para cada una de las superficies una vez realizado el proyecto.

Tipo de suelo	Con sellamiento (ha)	Sin sellamiento (ha)
Vertisol	13.2005	38.3771
Leptosol	0.0341	21.5082
Regosol	0	0.6966
TOTAL	13.2346	60.5819
		73.8165

Finalmente, realizando el ejercicio para estimar la erosión en el escenario tres, considerando únicamente el proyecto, donde la principal actividad será el recubrimiento del suelo desnudo, se tiene que la tasa de erosión del proyecto tanto hídrica como eólica será de cero, esto a razón de que para el caso de la estimación de la erosión eólica el factor C que se empleará será de 0, ya que no hay cubierta vegetal, por

X

y
h
m

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/2878/2019

el contrario se considera el CAUSO empleado en asentamientos urbanos y zonas urbanas equivalente a cero ya que como se definió anteriormente el CAUSO es la clasificación de suelo en relación a la cobertura vegetal, por lo que para este caso las áreas que tendrán sellamiento se caracterizan por tener estructuras de concreto, mismo caso que en las estimaciones para la erosión eólica, donde el valor de CATEX será cero, ya que no se tendrá un suelo natural que tenga textura alguna.

Se destaca que este escenario 3 es únicamente considerando la presencia del proyecto y las condiciones que prevalecerán, sin menoscabo de las acciones para mitigar los volúmenes estimados en el escenario 2, considerando además que el 82% de la superficie estará sin sellamiento por lo que las medidas de mitigación a proponer deberían atender como mínimo este porcentaje.

Tipo de erosión	Método	Superficie	Tasa de erosión total			
			Escenario 3 con proyecto y medidas de mitigación			
			Tipo de sellamiento	Superficie	Estimación total superficie proyecto/ 14 meses	Tasa ha/año proyecto
Eólica	SEDUE	73.8165	Sellamiento	13.23	0	0
			Sin sellamiento	60.58	915.44	12.6
Hídrica	EUPS		Sellamiento	13.23	0	0
			Sin sellamiento	60.58	906.98	12.49
Total					1,822.42	

Con lo anterior, se presume que el volumen "real" total a mitigar por la erosión del terreno serán únicamente 1,012.06 toneladas correspondientes al terreno que estará desprovisto de sellamiento (60.58 hectáreas) que mitigue el riesgo de la erosión "natural" del terreno, como será el caso de las 13.23 ha del CUSTF que tendrá sellamiento por lo que la tasa de erosión será nula ya que no existirá suelo susceptible a erosionar.

Por lo anterior la tasa de erosión a mitigar que se considera es la tasa de 14 meses de CUSTF del escenario 2 que asciende a 1,350.62 ton/14 meses. En este sentido, será la superficie de reforestación la que al cabo de dos años nos permitirá contrarrestar este impacto, con la ejecución de obras equivalentes a 19,528 terrazas individuales, que se estimaron de acuerdo a la densidad natural de las especies sujeto a reforestación de 20.13 hectáreas.

En este punto, es importante destacar que la determinación de realizar la construcción de terrazas individuales está en función de la eficacia de captación y retención de dicha obra. Al restablecer e incrementar la cobertura vegetal, se aumenta y mejora la retención del suelo, de su fertilidad, humedad, estructura, y contenido de alimentos (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Es así, como la plantación estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hídrica y eólica.

Obras de conservación de suelo propuestas

Obras de conservación de suelo	Diámetro (m)	Profundidad (m)	Área basal (m ²)	Volumen (m ³)	Peso volumétrico del suelo (ton/m ³)	Suelo retenido (ton)	N° de obras	Retención obras (ton)
Terraza individual	0.8	0.15	0.5	0.08	1.435	0.108	19,528	2,112.86



**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/2878/2019

** El dato del peso volumétrico se obtuvo de una investigación realizada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en una línea de acción sobre la integración de una Base de Datos Edafológica, en donde el valor del peso volumétrico del suelo para el norte del país, encontrado en la tabla 10 de dicho documento, fue de 1.435 ton/m³.*

En la evaluación externa de los apoyos de Restauración de Suelos 2007 realizada por el Colegio de Postgraduados, señalan que las obras de conservación de suelo en su modalidad terrazas individuales presenta una retención de sedimentos del 33.43% de su capacidad potencial de retención de sedimentos por hectárea al año, este dato es obtenido tomando en cuenta el clima seco del estado y la topografía del terreno, datos que nos arrojan para terrazas individuales por el clima de 16.85% de retención y por la topografía 50%, obteniendo un promedio de 33.43% de retención, esto con la aclaración de que son resultados obtenidos a nivel nacional, se tiene que la precipitación media anual en el área sujeta al CUSTF es de 275.7 mm (valor de las normales climatológicas de la CONAGUA), lo que influye en la baja retención de sedimentos por hectárea al año:

Capacidad potencial de retención de sedimentos (ton/ha/año)

Obra de conservación de suelo	N° obras	Retención potencial total de las obras (ton)	Capacidad potencial de retención de sedimentos (ton/ha)	Retención de sedimentos con respecto a su capacidad potencial por hectárea por año (%)	Retención de sedimentos (ton/ha/año)
Terraza individual	19,528	2,112.86	104.95	33.3	34.95

En este sentido, se estima que cuando el área de reforestación (20.13 hectáreas) con el mantenimiento adecuado al cabo de cinco años, periodo en el que el conjunto de las terrazas habrá retenido cerca de 3,517.91 toneladas. Cabe destacar que entre más cobertura vegetal se tenga en el área más suelo se retiene, ya que en los primeros dos años del establecimiento de las obras de restauración de suelos estas captan el 67% del suelo a mitigar, por lo que demuestra que al tercer año la cobertura vegetal es más alta y el suelo a retener disminuye.

Volumen de retención de sedimentos (ton/ha/año) anual derivado de las medidas de mitigación

Superficie CUSTF (ha)	Superficie a reforestar (ha)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 1)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 2)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 3)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 4)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 5)
73.8165	20.13	703.58	1407.16	2110.75	2814.33	3517.91

Como se observa en la tabla anterior el total de la erosión a mitigar es de 1,350.60 toneladas, y el total de la retención de suelo de las Obras de Conservación de Suelo es de 703.58 toneladas al cabo de un año, por lo cual obtenemos un residual positivo de mitigación de 56.57 toneladas al cabo de dos años y el 100% del volumen de captación de las obras propuestas.

Balace general de la tasa de erosión en los tres escenarios

Tipo de erosión	Erosión (ton/14 meses)			Escenario 3 con medidas de mitigación	Residual positivo mitigado (año 2)
	Escenario 1 sin proyecto	Escenario 2 con proyecto	Total a mitigar		
Hídrica	403.3	1,075.47	672.17	1,407.16	56.57
Eólica	407.06	1,085.49	678.43		
Total	810.36	2,160.96	1,350.60		



**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/2878/2019

Concluyendo que la tasa de erosión producto del proyecto se encuentra en los límites admisibles de la pérdida de suelo de acuerdo a los umbrales establecidos, además de que se realizarán las actividades de riego periódico para disminuir la dispersión del suelo, procurando en todo momento la protección del suelo durante la preparación y construcción del proyecto, mientras que durante la operación y vida útil del mismo, la erosión será nula dada la naturaleza del proyecto, impidiendo así la presencia de suelo desnudo o suelto que pudiera ser erosionado por factores eólicos o hídricos, por el contrario, evitarán que este factor disperse las partículas de suelo.

De acuerdo con lo anterior, las medidas de mitigación planteadas se demuestran que se estará mitigando el volumen de agua que se dejaría de infiltrar con el CUSTF y con la construcción del proyecto, tal como lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 93°, por lo tanto, se cumple con el precepto de la ley que no se provocará la erosión de los suelos.

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales)

Polígono	Vértice	X	Y
1			

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
2			

Polígono	Vértice	X	Y

X

Handwritten signature and initials

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
3			

Polígono	Vértice	X	Y
4			

Coordenadas del
proyecto Art. 113
fracción I de la
LGTAIP y 110
fracción I de la
LFTAIP

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

- Recuperar y almacenar la capa de suelo orgánica, evitando que se mezcle con otros materiales, para evaluar si posteriormente pudiera ser utilizada durante las actividades de reforestación.
- Conformar taludes para mantener la estabilidad del suelo y restaurar las áreas de pendientes consideradas en el Programa de rescate, reubicación y reforestación de especies de la vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, que serán afectadas por el desarrollo del proyecto.
- Canalizar los escurrimientos a través de las obras pluviales evitando que el suelo sea arrastrado.
- Se realizarán riegos programados para el control de polvos y el manejo de maquinaria controlada.



**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/2878/2019

- Se realizará la reforestación de 20.1327 hectáreas dentro de la superficie considerada como temporal y que no será utilizada con fines de infraestructura ni tendrá sellamiento de suelo, por el contrario, se colocarán especies nativas con fines de recuperación de la cubierta vegetal y de conservación de las especies nativas del ecosistema que será afectado.
- 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.
- Adicionalmente, se realizará el correcto manejo de los residuos generados en el proyecto, con el objetivo de evitar el arrastre
- 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.

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 **la erosión de los suelos se mitigue** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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:



**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/2878/2019

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) se establecieron con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México y no cuentan con lineamientos, criterios o restricciones para el desarrollo de cualquier tipo de obra o actividad dentro de los límites de las regiones definidas.

Constituyen un marco de referencia que es tomado como base para la elaboración del presente estudio, con el objeto de identificar a la superficie sujeta a CUSTF que pudiera presentar algún tipo de interacción con alguna de las RHP de la zona y, en su caso reforzar las medidas de prevención y mitigación que garanticen la minimización de los impactos ambientales negativos.

Una vez cartografiada la superficie sujeta a CUSTF y las RHP, se observa que no existe interacción alguna debido a la distancia a que se encuentran estas con el proyecto.

Al interior de la superficie sujeta a CUSTF no se reconocen cuerpos de agua. En referencia a los escurrimientos, no existen los de tipo perenne, únicamente se reconocen algunas escorrentías de tipo intermitente, los cuales se desarrollan durante la temporada de lluvias y que no llegan a tener un desarrollo para conformar cauces definidos.

De acuerdo a su temporalidad estas corrientes son intermitentes, el agua fluye solo en temporada de lluvias, y de acuerdo a las características climáticas ya mencionadas, es en invierno cuando estos cuerpos conducen el agua producto de escorrentías. Durante los trabajos de construcción se tomarán medidas para que las escorrentías sigan su curso durante el proceso constructivo.

En hidrología, el concepto de balance se refiere al equilibrio entre todos los recursos hídricos que ingresan al sistema y los que salen del mismo, en un determinado intervalo de tiempo y para el cual existen una gran variedad de fórmulas aplicables a diferentes escenarios. El estudio del balance hídrico es complejo ya que las variables generalmente utilizadas para tal cálculo no son independientes unas de otras.

El balance hídrico es una representación teórica del intercambio de agua entre la vegetación, el suelo y la atmósfera dentro del cual intervienen gran cantidad de variables, pero aplicables a toda clase de escenarios. Así, el resultado es la cantidad de agua disponible luego de restar lo referente a la interceptación, evapotranspiración, escurrimiento superficial, infiltración y la recarga subterránea.

Es sabido que las diversas cubiertas vegetales están íntimamente relacionadas con la cuantía, distribución y posibilidades de aprovechamiento de los recursos hídricos. Los cambios antrópicos o naturales que se producen en los ecosistemas pueden tener repercusiones considerables sobre el balance hídrico local. La cubierta vegetal, particularmente los árboles, juegan un papel trascendental en la redistribución de las precipitaciones, toda vez que ellos modifican la cantidad y lugar donde el agua alcanzará la superficie.

Al producirse una precipitación pluvial sobre un bosque, una parte de ésta es interceptada por su follaje (Hewlett 1969, Grimm y Fassbender 1981). Esta agua, capturada por el dosel de la vegetación, se puede redistribuir a través del follaje (precipitación directa), escurrir por los troncos (escurrimiento fustal) o evaporar desde las hojas (pérdidas por interceptación) (López y Blanco 1978, Lee 1980, Crockford y Richardson 1990). Las precipitaciones que alcanzan el suelo y penetran en él modifican la reserva del agua edáfica, son utilizadas en la evapotranspiración o percolan hacia los estratos inferiores del suelo.

El cambio de uso de suelo induce alteraciones en los componentes de la redistribución de las precipitaciones, lo que origina variaciones en las reservas de agua del suelo y en los montos de agua involucrados en la evapotranspiración y percolación.



X

T
M
JK

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/2878/2019

Ahora bien, la infiltración, es el movimiento del agua a través de la superficie del suelo y hacia adentro del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares (Aparicio, 1992) citado por Aguilar (2010). En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

No es fácil medir la filtración al igual que la recarga subterránea, por lo que generalmente los valores de estos componentes del balance hídrico se determinan por la diferencia de la precipitación, menos la intercepción, evapotranspiración y el escurrimiento superficial.

La evaluación de los recursos hídricos de una cuenca requiere de una estimación correcta del balance hidrológico, es decir, comprender el ciclo en sus diferentes fases, la forma en que el agua que se recibe por precipitación y se reparte entre el proceso de evapotranspiración, escorrentía e infiltración. De acuerdo con Sánchez San Román (2001) citado por Aparicio et al. (2006), se denomina Ciclo Hidrológico al movimiento general del agua, ascendente por evaporación y descendente primero por las precipitaciones y después en forma de escorrentía superficial y subterránea.

La fórmula general que se utiliza en el balance hidrológico es la siguiente:

$$\text{Precipitación} - \text{Evaporación} = \text{Escorrentía superficial} + \text{Infiltración}$$

La metodología utilizada para calcular el balance hídrico del área sujeta a CUSTF, se basó en la metodología antes mencionada. Para el cálculo del balance hídrico se tomó la ecuación citada por Pladeyra 2003, la estimación de la precipitación, evapotranspiración real y escurrimiento se siguió la metodología mencionada por Aparicio et al, 2006.

La expresión (Ec.1) del balance hídrico es una expresión muy simple, aunque la cuantificación de sus términos normalmente es complicada por falta de medidas directas y por la variación del agua almacenada en la unidad de análisis.

$$P = ES + I + ETR \quad \text{EC. 1}$$

Dónde:

P= Balance hídrico

ES= Escurrimiento

I= Infiltración

Para poder determinar el balance hídrico fue necesario estimar el escurrimiento superficial, la evapotranspiración real e infiltración, para lo cual se siguieron las siguientes metodologías, ponderando los valores anuales obtenidos para conseguir el resultado correspondiente a los 14 meses en que el suelo permanecerá desnudo:

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo. La cantidad de precipitación sobre un punto de la superficie terrestre es llamada pluviosidad. Para determinar la variable de precipitación se tomó como referencia la precipitación media anual promedio, con el fin de obtener el





**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/2878/2019

volumen total de lluvia caída en un año, de estaciones meteorológicas cercanas al proyecto. En el caso que nos ocupa, se utilizó la información de la estación Boquilla Santa Rosa de la Misión, previamente referida.

El volumen precipitado se obtiene mediante la multiplicación de la precipitación anual (275.7 mm) sobre la superficie sujeta a CUSTF, cuyo resultado se indica en la siguiente tabla, y a partir del cual se ponderó el volumen precipitado en el área de CUSTF para los 14 meses en que el suelo permanecerá desnudo.

Volumen precipitado total (Vp) en la superficie sujeta a CUSTF

Superficie sujeta a CUSTF (m ²)	PPT (m ³ /año)	PPT (m ³ /14 meses)
738,165	203,512.09	237,430.77

Este valor se mantiene para los escenarios 1 y 2.

Evapotranspiración

La evapotranspiración es la conjunción de dos procesos: la evaporación y la transpiración. La transpiración es el fenómeno biológico por el que las plantas transfieren agua a la atmósfera, toman agua del suelo a través de sus raíces, una pequeña parte es para su nutrición y el resto lo transpiran. Como es difícil medir ambos procesos por separado, y además en la mayor parte de los casos lo que interesa es la cantidad total de agua que se pierde a la atmósfera, se calculan conjuntamente bajo el concepto mixto de evapotranspiración. Existen numerosas fórmulas, teóricas o semiempíricas, y procedimientos de cálculo para estimar la evapotranspiración considerando parámetros climatológicos, agrícolas e hidrológicos.

Para la estimación de la evapotranspiración se requieren los datos de precipitación y temperatura; los datos fueron obtenidos de la estación meteorológica cercana al área del proyecto.

Para obtener la evapotranspiración se utilizó la fórmula de Coutagne:

$$ETR = P - XP^2$$

Dónde:

ETR= Evapotranspiración real, m/año
P= Precipitación media anual, m/año
t= Temperatura media anual en °C
 $X = 1/(0.8 + 1.4t)$

De acuerdo a los datos de precipitación y temperatura, se procedió como segundo paso a estimar el valor de la ETR:

Dónde t= temperatura media anual (15.5 °C)

Primeramente, se calcula el valor de X:

$$X = 1 / (0.80 + 0.14 * (15.5))$$

$$X = 0.3367$$

Posteriormente se calcula la ETR:

$$ETR = 0.2757 - (0.3367 * (0.2757)^2)$$

$$ETR = 0.2501$$

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]



**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/2878/2019

El resultado obtenido se multiplica por el área de CUSTF y se obtiene el volumen evapotranspirado, mismo que se ponderó para obtener el dato correspondiente a los 14 meses solicitados para el área de CUSTF:

- ETR CUSTF = $0.2501 * 738,165 = 184,620.41 \text{ m}^3/\text{año}$
- ETR CUSTF/mes = $184,620.41/12 = 15,385.03 \text{ m}^3/\text{mes}$
- ETR CUSTF = $215,390.48 \text{ m}^3/14 \text{ meses}$

El valor de evapotranspiración también se mantiene para los escenarios 1 y 2, dado que su valor depende de la precipitación y la temperatura.

Escurrimiento

El volumen medio anual de escurrimiento natural se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión, con los datos aplicables al área de CUSTF:

$$Ve = P * CUSTF * Ce$$

Dónde:

- Ve= Volumen medio anual de escurrimiento
- P= Precipitación media anual, m/año
- CUSTF= Superficie de cambio de uso de suelo, m²
- Ce= Coeficiente de escurrimiento

Coeficiente de escurrimiento

En función del tipo, uso de suelo y del volumen de precipitación anual del área de estudio. Los suelos se clasifican en tres diferentes tipos: A (suelos permeables); B (suelos medianamente permeables); y C (suelos casi impermeables), y al tomar en cuenta el uso actual del suelo, se obtiene el valor del parámetro K, de acuerdo con la siguiente tabla.

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Barbecho, arenas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos:			
En hilera	0.24	0.27	0.3
Legumbres o rotación de pradera	0.24	0.27	0.3
Granos pequeños	0.24	0.27	0.3
Pastizal:			
% del suelo cubierto o pastoreo			
Más del 75% -poco-	0.14	0.2	0.28
Del 50% al 75%-regular-	0.2	0.24	0.3



**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/2878/2019

Uso de suelo	Tipo de suelo		
	A	B	C
Menos del 50%-excesivo-	0.24	0.28	0.3
Bosque:			
Cubierto más del 75%	0.07	0.16	0.24
Cubierto del 50 al 75%	0.12	0.22	0.26
Cubierto del 25% al 50%	0.17	0.26	0.28
Cubierto menos del 25%	0.22	0.28	0.3
Zonas urbanas	0.26	0.29	0.32
Caminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3
A: Suelos permeables, tales como arenas profundas y suelos poco compactos.			
B: Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad, suelos más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.			
C: Suelos impermeables, tales como arenas o suelos muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcilla.			

Una vez obtenido el valor de K, el coeficiente de escurrimiento anual (Ce), se calcula mediante alguna de las fórmulas siguientes:

- Si K resulta menor o igual que 0.15 entonces $\rightarrow Ce = \frac{k(P-250)}{2000}$
- Si K es mayor que 0.15 entonces $\rightarrow Ce = \frac{K(P-250)}{2000 + \frac{(K-0.15)}{1.5}}$

Dónde:

P= Precipitación anual, en mm

Para el cálculo del coeficiente de escurrimiento se utilizaron distintos valores de K de acuerdo a las condiciones actuales de cobertura vegetal (50 al 75%) y los tres tipos de suelo en el área de CUSTF (Vertisol, tipo C; Regosol y Leptosol, tipo A):

Sustituyendo:

Para el tipo de suelo vertisol (tipo C) y bosque cubierto del 50 al 75% (K= 0.26):

$$Ce = 0.26 * (275.7-250) / 2000 + (0.26-0.15) / 1.5$$

$$Ce = 0.0033$$

**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/2878/2019

De acuerdo con lo anterior, el volumen de escurrimiento en el área sujeta al CUSTF con tipo de suelo Vertisol se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Vol escurrimiento anual} = P * \text{CUSTF} * C_e$$

De acuerdo a la fórmula del volumen de escurrimiento natural se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Vol escurrimiento anual} &= 0.2757 * 515,776 * 0.0033 \\ \text{Vol escurrimiento anual} &= 469.26 \text{ m}^3 \\ \text{Vol escurrimiento mensual} &= 39.10 \text{ m}^3 \\ \text{Vol escurrimiento} &= 547.47 \text{ m}^3/14 \text{ meses} \end{aligned}$$

Para el tipo de suelo leptosol (tipo A) y bosque cubierto del 50 al 75% (K=0.12):

En este caso, al ser K menor a 0.15 se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_e = \frac{k(P - 250)}{2000}$$

$$\begin{aligned} C_e &= 0.12 * (275.7 - 250) / 2000 \\ C_e &= 0.0015 \end{aligned}$$

De acuerdo con lo anterior, el volumen de escurrimiento en el área sujeta al CUSTF con tipo de suelo leptosol se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Vol escurrimiento anual} = P * \text{CUSTF} * C_e$$

De acuerdo a la fórmula del volumen de escurrimiento natural se tiene:

$$\begin{aligned} \text{Vol escurrimiento anual} &= 0.2757 * 215,423 * 0.0015 \\ \text{Vol escurrimiento anual} &= 89.09 \text{ m}^3 \\ \text{Vol escurrimiento mensual} &= 7.42 \text{ m}^3 \\ \text{Vol escurrimiento} &= 103.94 \text{ m}^3/14 \text{ meses} \end{aligned}$$

Para el tipo de suelo regosol (tipo A) y bosque cubierto del 50 al 75% (K=0.12):

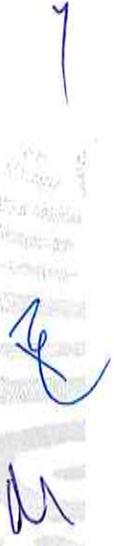
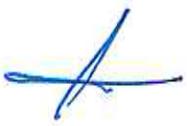
En este caso, al ser K menor a 0.15 se utilizará la siguiente ecuación:

$$C_e = \frac{k(P - 250)}{2000}$$

$$\begin{aligned} C_e &= 0.12 * (275.7 - 250) / 2000 \\ C_e &= 0.0015 \end{aligned}$$

De acuerdo con lo anterior, el volumen de escurrimiento en el área sujeta al CUSTF con tipo de suelo leptosol se determina indirectamente, mediante la siguiente expresión:

$$\text{Vol escurrimiento anual} = P * \text{CUSTF} * C_e$$





**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/2878/2019

De acuerdo a la fórmula del volumen de escurrimiento natural se tiene:

Vol escurrimiento anual = $0.2757 * 6,966 * 0.0015$

Vol escurrimiento anual = 2.88 m^3

Vol escurrimiento mensual = 0.24 m^3

Vol escurrimiento = $3.36 \text{ m}^3/14 \text{ meses}$

a) Estimación del balance hídrico (con cobertura vegetal)

En el área de CUSTF se obtuvieron los siguientes datos de balance hídrico que nos permiten obtener el resultado del volumen de agua que se infiltra en las condiciones actuales, de acuerdo con la siguiente tabla:

Balance hídrico actual en el área sujeta a CUSTF

Balance hídrico	m ³ /año	m ³ /14 meses	%
Volumen precipitado	203,512.09	237,430.77	100
Volumen EVT	184,620.41	215,390.48	90.72
Escurrimiento	561.23	654.76	0.28
Infiltración	18,330.45	21,385.53	9.01

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

Para realizar la estimación del volumen de agua que se dejaría de infiltrar bajo el escenario de haber realizado el CUSTF, se utilizó la misma metodología y los mismos parámetros, con excepción del valor de K en el proceso de obtención del coeficiente de escurrimiento, dependiendo del tipo de suelo, 0.30 para vertisol y 0.26 para leptosol y regosol, y considerando una condición de suelo desnudo o áreas desprovistas de vegetación.

Como los valores de K son mayores a 0.15, el coeficiente de escurrimiento para el área sujeta a CUSTF de todos los tipos de suelo, se estima mediante la siguiente fórmula:

$$C_e = K(P - 250) / 2,000 + (K - 0.15) / 1.5$$

De acuerdo con la fórmula anterior, los resultados del balance hídrico una vez realizado el CUSTF se presentan en la siguiente tabla:

Balance hídrico	m ³ /año	m ³ /14 meses	%
Volumen precipitado	203,512.09	237,430.77	100
Volumen EVT	184,620.41	215,390.48	90.72
Escurrimiento	756.91	883.06	0.37
Infiltración	18,134.77	21,157.23	8.91

De esta forma, bajo el escenario de haber realizado el CUSTF se tiene que el volumen de escurrimiento tiende a aumentar como consecuencia de la eliminación de la vegetación, por lo tanto, la infiltración pasa de 21,385.53 m³ a 21,157.23 m³, es decir, durante los 14 meses en que el suelo permanecerá desnudo, se tendrá una pérdida en la infiltración de 228.30 m³. Dicho volumen es el que se tendrá que compensar con la ejecución de las actividades de mitigación, además de considerar que el área de CUSTF solamente tendrá



**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/2878/2019

sellamiento de suelo en 13.2346 hectáreas de las 73.8165 hectáreas, por lo que en el resto de la superficie que no será sellada con material impermeable y se podrá seguir infiltrando agua al subsuelo, ello adicional a las acciones que tendrán la finalidad de mitigar la pérdida o incluso tener un residual positivo en la infiltración. En el escenario 3 se estimará el volumen de infiltración que se tendrá una vez realizado el CUSTF y aplicado a las medidas de mitigación, considerando la totalidad de la superficie solicitada para cambio de uso de suelo (73.8165 hectáreas).

Resumen del balance hídrico después de realizar el CUSTF

Volumen de infiltración en el CUSTF			
Variable	Sin CUSTF (m ³ /14 meses)	Con CUSTF (m ³ /14 meses)	Volumen por mitigar (m ³)
Infiltración	21,385.53	21,157.23	228.3

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

Para el escenario 3, en el cual se han ejecutado las medidas para mitigar el volumen que se dejará de infiltrar con el CUSTF, se consideró la estimación del balance hídrico en el área sujeta a reforestación, toda vez que se realizarán las acciones para recuperar la cobertura vegetal y que en dicha área se creen las condiciones propicias para infiltrar agua.

Se realizará la reforestación en 20.1327 hectáreas dentro de la superficie considerada como temporal y que no será utilizada con fines de infraestructura ni tendrá sellamiento de suelo, por el contrario, se colocarán especies nativas con fines de recuperación de la cubierta vegetal y de conservación de las especies nativas del ecosistema que será afectado. Lo anterior, permitirá contar con una superficie en la que se recuperarán paulatinamente las condiciones de la vegetación para continuar infiltrando agua al subsuelo.

Por lo anterior, con fines de demostrar que mediante la ejecución de esta medida se captará un volumen mayor que el que se perderá al ejecutar el CUSTF, se realizó el cálculo del balance hídrico del área de reforestación bajo distintos escenarios de cobertura vegetal de 1 a 5 años, considerando una cobertura menor al 25 % para los años 1 y 2, del 25 al 50% para los años 3 y 4, y del 50 al 75% para el año 5, obteniendo los valores de infiltración de agua.

Para el escenario 3 con medidas de mitigación se realizó la estimación de balance hídrico para el área destinada a la reforestación tomando en cuenta la proyección de la cubierta vegetal a 5 años y los distintos tipos de suelo presentes en dicha superficie.

Tipos de suelo en el área de reforestación

Tipo de suelo	Vertisol (ha)	Leptosol (ha)
Superficie de reforestación	5.9721	14.1606
Total	20.1327	

Los cálculos del balance hídrico se realizaron considerando un plazo de 5 años, de tal manera que se demuestra que en dicho plazo se mitigará el volumen de agua que se dejará de captar como consecuencia de la remoción de la vegetación. Para la estimación de infiltración en el año 1 y 2, específicamente en la determinación del coeficiente de escurrimiento, se consideró un valor de K de 0.30 para el tipo de suelo vertisol y de 0.22 para leptosol, tomando en cuenta que en los primeros dos años de reforestación se tendrá el establecimiento de la plantación y la cobertura vegetal será menor del 25%, presentando incluso algunas áreas desnudas; para los años 3 y 4 se consideró un valor de K de 0.28 para el vertisol y de 0.17 para el

**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/2878/2019

leptosol y se tomó en cuenta que la plantación ha madurado y a la vez se ha iniciado el proceso de revegetación natural de especies arbustivas y herbáceas propias de la región, por lo que se consideró una cobertura del 25 al 50% y, finalmente, para el año 5 se consideró que la plantación se encuentra totalmente establecida y el proceso de sucesión vegetal de especies nativas ha propiciado una revegetación de las áreas intervenidas con una cobertura vegetal entre el 50 y 75%, por lo que el valor de K considerado fue de 0.26 para vertisol y 0.12 para leptosol.

Las estimaciones de balance hídrico para el área de reforestación se realizaron de manera anual considerando la proyección a 5 años. En este sentido, a continuación, se presentan los datos de balance hídrico obtenidos:

Área de reforestación (20.1327 ha)						
Año	Tipo de suelo	Valor de K (uso de suelo)	Precipitación (m³/año)	ETR (m³/año)	Escurrimiento (m³/año)	Infiltración (m³/año)
1 y 2	Vertisol	0.30	55,505.85	50,353.34	173.53	4,978.99
	Leptosol	0.22				
3 y 4	Vertisol	0.28	55,505.85	58,745.56	145.16	5,007.35
	Leptosol	0.17				
5	Vertisol	0.26	55,505.85	50,353.34	112.9	5,039.62
	Leptosol	0.12				

De acuerdo con lo anterior, al ejecutar las medidas de mitigación, específicamente la reforestación de 20.1327 hectáreas; en el año 1 y 2 se estima una infiltración de 4,978.99 m³ que es muy superior al volumen que se dejará de infiltrar con el CUSTF (escenario 2) e incluso superior al volumen que se dejará de captar considerando el escenario 3 con proyecto y medidas de mitigación, teniendo residuales positivos.

Si realizamos el análisis comparativo únicamente entre el escenario 1 y 2, es decir entre las condiciones actuales y una vez realizada la remoción de la vegetación forestal, con las medidas de mitigación propuestas (reforestación) se estaría mitigando el volumen de agua que se dejaría de captar con la sola remoción de la vegetación, como se muestra en la siguiente tabla:

Análisis comparativo de escenario 1 y 2

Infiltración (m³)					
Año	Sin CUSTF	Con CUSTF	Volumen por mitigar con CUSTF	Medidas de mitigación	Residual con CUSTF
14 meses	21,385.53	21,157.23	228.3	*	*
2	*	*	228.3	4,978.99	4,750.69
3	*	*	228.3	5,007.35	4,779.05
4	*	*	228.3	5,007.35	4,779.05
5	*	*	228.3	5,039.62	4,811.32

La tabla anterior muestra que al realizar el cambio de uso de suelo se dejarán de infiltrar 228.30 m³, considerando los 14 meses en que permanecerá desnudo el suelo. No obstante, al realizar la reforestación en una superficie de 20.1327 hectáreas se podrán infiltrar volúmenes de agua que mitigan el impacto sobre la infiltración en el área de desarrollo del proyecto.

**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/2878/2019

En el año 1 en el área de reforestación, se estarán captando 4,978.99 m³ que mitigarán los 228.30 m³ que se habían dejado de captar en los 14 meses de suelo desnudo, y se tendrá un residual positivo de 4,750.69 m³, repitiéndose este escenario en el año 2.

Es importante señalar que en la tabla no se establecieron valores de infiltración para el escenario sin CUSTF y con CUSTF en los años 2 al 5, dado que el CUSTF prácticamente ya se habría ejecutado fuera de dicho periodo, no obstante, si asumimos que en los siguientes años (año 2 al 5) se tendría que estar mitigando el mismo volumen que se dejó de captar al ejecutar el CUSTF, es decir, 228.30 m³, (aunque ya se hayan superado los 14 meses en que se realizó), con el volumen de captación de agua por las actividades de reforestación se mitiga el impacto y en el año 3 y 4 se tendría un residual positivo de 4,779.05 m³ y en el año 5 de 4,811.32 m³.

Ahora bien, si realizamos el análisis comparativo únicamente entre el escenario 1 y 3, es decir entre las condiciones actuales y una vez construido el proyecto y tomando en cuenta que existen áreas temporales sin sellamiento donde aún se tendría infiltración de agua y áreas permanentes con sellamiento que no permiten la captación de agua, y ejecutando las medidas de mitigación propuestas (reforestación), de igual manera se estaría mitigando el volumen de agua que se dejaría de captar con el proyecto construido, como se muestra en la siguiente tabla:

Año	Infiltración (m ³)				
	Sin CUSTF	Con proyecto (áreas temporales)	Volumen por mitigar con proyecto	Medidas de mitigación	Residual con proyecto
14 meses	21,385.53	17,371.57	4,013.96	*	*
2	*	17,371.57	4,013.96	4,978.99	965.03
3	*	17,371.57	4,013.96	5,007.35	993.39
4	*	17,371.57	4,013.96	5,007.35	993.39
5	*	17,371.57	4,013.96	5,039.62	1,025.66

Una vez construido el proyecto, y teniendo una superficie de 60.5819 hectáreas que no tendrán sellamiento de suelo y que podrán seguir captando agua, dejarán de infiltrar 4,013.96 m³, considerando un plazo de 14 meses. No obstante, al realizar la reforestación en una superficie de 20.1327 hectáreas se podrán infiltrar volúmenes de agua que mitigan el impacto sobre la infiltración en el área de desarrollo del proyecto.

En el año 1 en el área de reforestación, se estarán captando 4,978.99 m³ que mitigarán los 4,013.96 m³ que se habían dejado de captar en los 14 meses, y se tendrá un residual positivo de 965.03 m³, repitiéndose este escenario en el año 2.

Es importante señalar que no se consideraron valores de infiltración para el escenario sin CUSTF en los años 2 al 5, dado que ya no habría cubierta vegetal en ese periodo, no obstante, dado que el proyecto se estaría construyendo en los siguientes años (año 2 al 5) se asume que se tendría una disminución del volumen de captación igual al estimado en los primeros 14 meses, es decir, 4,013.96 m³, por lo que con el volumen de captación de agua por las actividades de reforestación se mitiga el impacto y en el año 3 y 4 se tendría un residual positivo de 993.39 m³ y en el año 5 de 1,025.66 m³.

En la siguiente tabla se presenta la información correspondiente a ambos análisis comparativos:



**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/2878/2019

Infiltración (m³)									
Año	Sin CUSTF	Con CUSTF	Volumen por mitigar con CUSTF	Medidas de mitigación	Residual con CUSTF	Con proyecto (áreas temporales)	Volumen por mitigar con proyecto	Medidas de mitigación	Residual con proyecto
14 meses	21,385.53	21,157.23	228.3	*	*	17,371.57	4,013.96	*	*
2	*	*	228.3	4,978.99	4,750.69	17,371.57	4,013.96	4,978.99	965.03
3	*	*	228.3	5,007.35	4,779.05	17,371.57	4,013.96	5,007.35	993.39
4	*	*	228.3	5,007.35	4,779.05	17,371.57	4,013.96	5,007.35	993.39
5	*	*	228.3	5,039.62	4,811.32	17,371.57	4,013.96	5,039.62	1,025.66

De acuerdo con lo anterior, las medidas de mitigación planteadas se demuestran que se estará mitigando el volumen de agua que se dejaría de infiltrar con el CUSTF y con la construcción del proyecto, tal como lo establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en su artículo 93°, ya que las acciones de reforestación permitirán captar incluso más volumen de agua que el que es necesario mitigar.

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales)

Polígono	Vértice	X	Y
1			

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
2			

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
3			

Polígono	Vértice	X	Y
4			

Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP

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 19,528 terrazas individuales en una superficie de 20.1327 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.*



**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/2878/2019

- 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.
- Se estima rescatar un total de 18,944 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 9 especies tales como: *Gave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana*, *Opuntia littoralis*, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 20.1327 hectáreas en vegetación de matorral rosetófilo costero con un total de 19,528 individuos, de las siguientes especies: *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Opuntia littoralis*, *Eriogonum fasciculatum*, *Simmondsia chinensis*, *Euphorbia misera* y *Rhus integrifolia*, 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.

(Handwritten signature)



(Handwritten initials)



**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/2878/2019

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93°, 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 mitiguen** con las medidas y/o actividades en el proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93°, 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 93°, 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 Baja California, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122° fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Baja California mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1948/2019 de fecha 10 de septiembre 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 55° 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 silvestre 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 93° párrafo tercero 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 93° 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 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, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico





**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/2878/2019

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 del Estado de Baja California (POEBC), se plantea como un instrumento regulador e inductor de la política ambiental que contribuya a la toma de decisiones en materia de planificación del uso del suelo y de gestión ambiental de actividades productivas en el territorio, aportando al aprovechamiento sustentable y la conservación de los recursos naturales, ante el panorama de desarrollo económico de la entidad y la necesidad de que se realice acorde con el contexto legal y de planeación ambiental. Para el presente análisis se abordaron de manera específica lo concerniente a las secciones III) Regionalización del Territorio del Estado de Baja California, V) Caracterización del componente socioeconómico y demográfico y X) Propuesta de modelo de ordenamiento ecológico para el Estado de Baja California. 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.

Así mismo, el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA), específicamente en la UGA No. 2, en el polígono 2.a, le aplica la clave de unidad de paisaje 1.2.Pb.3.4.a-1 Región Pb, rasgo de identificación: CP-Ensenada, Ejido Santa Rosa, Colonia Santa Anita, con una política ambiental de "Aprovechamiento Sustentable". Esta Dirección General solicitó opinión a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1269/2019 de fecha 26 de junio 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 55° 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. 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. 1 "Sierras de Baja California".

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XII del estudio técnico justificativo que el área del proyecto NO se localiza dentro de alguna ANP municipal, estatal o federal. Las ANP federal más próximas al proyecto es "Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir", "Reserva de la Biósfera Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado" y "Parque Nacional Constitución de 1857", a una distancia de 160 km, 158 km y 84.15 km, respectivamente.

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo XII del estudio técnico justificativo que el área del proyecto NO se localiza dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), la más





**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/2878/2019

próxima al proyecto es "Bahía Todos Santos", a una distancia de 11.66 km aproximadamente. Y NO se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP), la más próxima al proyecto es "Delta del Río Colorado", a una distancia de 78.27 km aproximadamente.

Sin embargo, incide en las siguientes áreas de importancia ecológica: 1) Región Terrestre Prioritaria (RTP) No. 10 "Santa María-El Descanso", su principal problemática es la Pérdida de superficie original: La presión de los asentamientos humanos es cada vez más importante; No existe un programa de manejo adecuado para la región; Existe un nivel de fragmentación medio de la región, por lo cual, los ecosistemas originales se están viendo afectados por el desarrollo urbano y turístico (la variante de matorral costero está desapareciendo rápidamente debido al desarrollo de zonas habitacionales); Existe presión sobre especies clave debido a la fragmentación de los ecosistemas y Existen prácticas de manejo inadecuado como ganadería y expansión de la frontera agrícola. 2) Región Marina Prioritaria (RMP) No. 1 "Ensenadense", su principal problemática es la Modificación del entorno: disminución de agua dulce por deforestación, apertura de áreas agrícolas y construcción de caminos; Contaminación: por aguas residuales (principalmente por descargas de asentamientos humanos irregulares), basura, escurrimientos, pesticidas y fertilizantes; Uso de recursos: presión pesquera sobre comunidades vegetales, abulón, almeja y erizo, dunas y matorrales en riesgo, pesca ilegal; Especies introducidas y la Regulación: falta de esquemas integrales de conservación. 3) Sitio Acuático Epicontinental Prioritario para la Conservación de Prioridad Extrema y el 4) Sitio Marino Prioritario Prioridad Importante. Esta Dirección General solicitó Opinión Técnica a la Subordinación de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1271/2019 de fecha 26 de junio de 2019.

Se emite opinión mediante oficio N° SET/182/2019 de fecha 07 de agosto de 2019, en la cual se menciona lo siguiente: El área del proyecto y su zona de influencia se traslapan con la Región Terrestre Prioritaria (RTP-10) "Santa María-El Descanso"; Región Marina Prioritaria (RMP-1) "Ensenadense"; Sitio Marino Prioritario (SMP-1) "Corredor Pesquero Tijuana-Ensenada"; Sitios Prioritarios Epicontinentales (SPEC-692 y SPEC-693) y el Sitio Prioritario Terrestre (SPT-54). La vegetación predominante está conformada por matorral rosetófilo costero, chaparral y tierras agrícolas. Se realizó la consulta en el SNIB, en un área de influencia de 2.5 kilómetros respecto al proyecto pretendido, encontrando 389 registros de diversos grupos taxonómicos, entre las cuales 5 se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En el marco de los "Análisis de vacíos y omisiones de conservación" que coordinan la CONABIO y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), se detectaron los Sitios Prioritarios Epicontinentales (SPEC-692 y SPEC-693) y el Sitio Prioritario Terrestre (SPT-54) con prioridades extrema y media para la conservación. Entre los servicios ambientales que prestan los matorrales están los de regulación de nutrientes, polinización, control biológico, hábitat, refugio y criadero de especies endémicas, producción de alimentos, combustibles, textiles, medicina y plantas ornamentales. Así mismo proporcionan soporte para actividades culturales, científicas, educativas y tienen valor estético. El pastoreo descontrolado es una de las principales causas del deterioro junto con los desmontes para agricultura y ganadería. Esto ocasiona pérdida de la vegetación a causa de la compactación y erosión del suelo. La extracción de especies maderables y explotación descontrolada de plantas como materia prima industrial, por ejemplo, para la elaboración de cera, destruye la planta en su totalidad. Existió la cacería excesiva y descontrolada especialmente del berrendo y borrego cimarrón que diezmaron las poblaciones. La RTP-10 es una región botánica ecológicamente muy importante, por ubicarse en una de las cinco zonas con clima mediterráneo en el mundo, con un endemismo florístico muy alto. Región definida como prioritaria por constituir uno de los últimos remanentes de matorral costero en la parte norte de Baja California, además de la presencia de los humedales del río Descanso. Posee las mejores poblaciones conocidas de *Paliptila melanura*, endémica del matorral costero en Baja California. Tiene función como corredor biológico. Hay presencia de endemismo, principalmente para algunos tipos de

X

1
E
M



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/2878/2019

vegetación y especies de aves. Funciona como centro de origen y diversificación natural; a pesar de su alteración, la región constituye un parche "nodriza" y un banco de germoplasma. La RMP-1 posee una amplia biodiversidad comprendida por moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos y plantas. Tiene función como zona migratoria de aves y cetáceos. El SMP-1 es un sitio de elevada riqueza de especies de fitoplancton, zooplancton, equinodermos, poliquetos, moluscos, crustáceos, invertebrados, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, macroalgas y pastos marinos. Las especies claves del sitio son la vegetación de dunas costeras y los sargazos, además de las langostas, la abulón y la ballena gris. La convergencia de las corrientes resulta en la retención de larvas produciendo un nivel alto de endemismos locales. La importancia del sitio está justificada por servir como área de alimentación, refugio, reproducción, anidación, desarrollo y crecimiento de moluscos, crustáceos, algas y sargazos. También sirve como zona de alimentación de lobos y elefantes marinos, focas y tortuga verde. Constituye zona migratoria para aves y cetáceos. Además, tiene una importancia media como zona de reproducción para aves.

Asimismo, esta Dirección General solicitó Vista de Opinión al C. Sergio Romero Orozco en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, referente a los comentarios presentados en la Opinión Técnica emitida por la Subcoordinación de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2165/2019 de fecha 03 de octubre de 2019 en un plazo de diez días hábiles a partir de haber surtido efecto la notificación.

Se emite respuesta a la solicitud de Vista de Opinión mediante oficio N° ECAL/027/19 de fecha 15 de octubre de 2019, en la cual se menciona lo siguiente: El Estudio Técnico Justificativo (ETJ) es un documento integral que está fundamentado en las disposiciones jurídicas en el artículo 121° del Reglamento vigente de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como en lo dispuesto por la Guía de elaboración del ETJ para la solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales en actividades del Sector Hidrocarburos emitida por la Agencia, por lo que los elementos que lo integran responden a los requerimientos que la autoridad ha formulado para este tipo de proyectos. Asimismo, la información, los datos y los análisis integrados en el ETJ están enfocados en demostrar el cumplimiento de los criterios de excepción establecidos en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. De acuerdo con lo anterior, solo un análisis completo del ETJ permite conocer el contexto ecológico del área donde se inserta el proyecto y con base en ello concluir que la diversidad de especies de flora y fauna se mantendrá aun con la remoción de la vegetación forestal, derivado de la implementación de las medidas de mitigación propuestas, y que la erosión de los suelos y el deterioro de la calidad de agua o la disminución en su captación se mitigará en las áreas afectadas con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, cumpliendo con los preceptos de excepción para la autorización de la solicitud de CUSTF para el presente proyecto. Finalmente, es importante señalar que en el capítulo I del ETJ se presentó la información relativa a la cercanía o incidencia del proyecto con las distintas áreas de importancia ecológica y áreas prioritarias para la conservación. Las regiones analizadas respecto al cruce o incidencia del proyecto en relación con las Regiones Prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Estas regiones se establecieron con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México. La CONABIO, entre otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales, ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, para las cuales, mediante talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquellas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. El proyecto y la ejecución del CUSTF no se contraponen a lo establecido en estos instrumentos orientativos, dado que no existen lineamientos a los cuales vincularse. Las medidas de control, prevención, mitigación y/o compensación que se prevé implementar

A

7
AG
th



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/2878/2019

para restituir los servicios ambientales que actualmente presta la superficie sujeta a CUSTF, las cuales están enfocadas a la protección de la biodiversidad, así como a la conservación y restauración de los recursos naturales y sus funciones como el suelo y el agua.

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 y las opiniones emitidas, 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 97°, 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:

El artículo 97°, establece:

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada los días 08 y 09 de octubre de 2019 en el área del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se detectó área afectada por incendio forestal.

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

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

- 1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2253/2019 de fecha 11 de octubre 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 al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en



A

[Handwritten signature]

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/2878/2019

una superficie de 264.46 hectáreas de matorral rosetófilo costero, preferentemente en el estado de Baja California.

Información patrimonial de la persona moral Artículo 116 párrafo cuarto de la LGTAIP y 113 fracción III de la LFTAIP.

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° ECA/105/19 de fecha 04 de noviembre de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 06 de noviembre de 2019, el C. Sergio Romero Orozco en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal de pago por medio de transferencia bancaria de fecha 01 de noviembre de 2019 realizada al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 264.46 hectáreas de matorral rosetófilo costero, preferentemente en el estado de Baja California.

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 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 matorral rosetófilo costero en una superficie de 73.8165 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul"** ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California, promovido por el **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de matorral rosetófilo costero de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en la superficie correspondiente a 95 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 11.

Polígono	Vértice	X	Y
1			

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

u
g



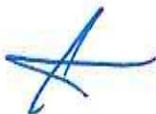
w



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
3			






**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
4			

Polígono	Vértice	X	Y
5			



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
6			

A

7
A
M



2019
BENEFICIO ZAPATA

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
8			

Polígono	Vértice	X	Y
9			
10			

A

7
FE
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

M E T

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
SE
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
12			

Polígono	Vértice	X	Y
13			



Handwritten mark: a large blue 'X' with a diagonal line through it.

Handwritten marks: a vertical arrow pointing up, a signature, and the letter 'M'.

Handwritten mark: a blue checkmark.



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
14			
15			

Polígono	Vértice	X	Y
16			

A

Y
R
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
17			

Polígono	Vértice	X	Y
18			
19			



Handwritten notes and signatures in blue ink, including a vertical line and several illegible signatures.



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

W

Y
E
M



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
20			
21			

[Handwritten signature]

[Handwritten marks: a vertical line, a squiggle, and a letter 'M']

[Handwritten mark]



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



ENERGÍA Y PETRÓLEO

**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
22			

Polígono	Vértice	X	Y
23			

A

FE
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
24			
25			

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
E
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

w

y
RE
M



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
E
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Y
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y



X

Handwritten signatures and initials in blue ink.



Polígono	Vértice	X	Y	
26				

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
27			

X

Handwritten signatures and marks in blue ink, including a vertical line, a large 'X', and other illegible initials.



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
28			

Polígono	Vértice	X	Y

X

M
Y



2019
EMILIANO ZAPATA

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

→
R
K



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
29			

A

*M
Z*

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A



7
A
M
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

30

M

E

X



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

4
FE
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
31			

Polígono	Vértice	X	Y

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten initials



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
31 BIS			

Polígono	Vértice	X	Y
32			

A

E
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

U

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
33			

Polígono	Vértice	X	Y
34			

[Handwritten mark]

[Handwritten signatures and marks]



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
36			

Polígono	Vértice	X	Y
37			

A

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Handwritten marks and signatures in blue ink.

Handwritten mark in blue ink.



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

M



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten mark]

[Handwritten signatures]



[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Handwritten marks and signatures in blue ink, including a large 'X' and several illegible signatures.



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
40			
41			

Polígono	Vértice	X	Y
42			

A

M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
FE
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

Y
E
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
44			
45			
45 BIS			

X

Y
E
M

w



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
46			

Polígono	Vértice	X	Y
47			



2019
EMILIANO ZAPATA



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

u

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
49			

Polígono	Vértice	X	Y
50			

51			
----	--	--	--

[Handwritten signature]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
53			
54			



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
55			

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten signature]



[Handwritten notes and signatures]



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
56			
57			

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
58			
59			

X



Handwritten signatures and marks in blue ink, including a large 'X' and a signature.



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



SECRETARÍA DE ENERGÍA

**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
60			

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
61			

Polígono	Vértice	X	Y
62			
63			

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]

[Handwritten marks]



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
E
U

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]

[Handwritten marks and 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
64			

Polígono	Vértice	X	Y
65			





**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
u
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

M



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/2878/2019

Poligono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

Y
B
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
67			



Handwritten notes and signatures in blue ink, including the number '7' and a 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
68			

Polígono	Vértice	X	Y
69			

70

A

Y
AE
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
71			

A

7
FE
M
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

y
FE
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
72			

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
73			

Polígono	Vértice	X	Y
74			

[Handwritten signature]

[Handwritten marks and signatures]



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
74 BIS			
75 BIS			

A



Handwritten signatures and initials in blue ink.



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
77			

Polígono	Vértice	X	Y
78			

[Handwritten signature]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

M
X
Y

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
80			

Polígono	Vértice	X	Y

A

Y
F
M



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
81			

Polígono	Vértice	X	Y

A

y
E
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
82			

Polígono	Vértice	X	Y
83			

A

M
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 Nº ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
AE
u



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

Handwritten marks and signatures on the right side of the page.



Handwritten 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

1
FE
u

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
84			

Polígono	Vértice	X	Y

A

Y
J
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

Y
FE
K



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
85	[Redacted]		

Polígono	Vértice	X	Y
86	[Redacted]		

[Handwritten signature]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
87			

Polígono	Vértice	X	Y

A

7
FE
M

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Handwritten marks and signatures





**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Y
F
M



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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y
88			
89			

X

7
E
M



M



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
90			

Polígono	Vértice	X	Y

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

A

Handwritten marks and signatures on the right side of the page.

Handwritten 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]



[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

Y
J
M
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]





MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y

Polígono	Vértice	X	Y

[Handwritten signature]

[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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
91			

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:

"El material forestal no maderable presente en la vegetación de la superficie sujeta a CUSTF, se encuentra constituido principalmente por especies arbustivas de talla mediana, así como, por especies del grupo de las suculentas. El volumen de remoción forestal que se obtenga no será comercializado. El material forestal puede utilizarse en obras de retención de suelo, así como en las acciones de reforestación".

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. Sergio Romero Orozco** 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.

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/2878/2019

- 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 18,944 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 9 especies tales como: *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*, y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas 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 20.1327 hectáreas con vegetación de matorral rosetófilo costero con un total de 19,528 individuos (800 individuos/hectárea) de las siguientes especies: *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Opuntia littoralis*, *Eriogonum fasciculatum*, *Simmondsia chinensis*, *Euphorbia misera* y *Rhus integrifolia*, 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 19,528 terrazas individuales en una superficie de 20.1327 hectáreas, 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.





**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/2878/2019

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.
- 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, arroje con material de despálme 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 despálme 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**, la fecha de inicio de actividades y 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 de suelo en terrenos forestales será de **14 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 que incluya las modificaciones pertinentes a las medidas de mitigación planteadas por el plazo originalmente otorgado; 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.

Handwritten initials and marks on the right side of the page, including a vertical line, 'M', and a signature.

Handwritten signature or mark on the bottom left.



Handwritten mark on 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/2878/2019

- 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. Se hace de su conocimiento que las autorizaciones y actos previstos en los artículos 68 y 69 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable podrán ser revocados, extinguidos, y suspendidos por cualquiera de las causas previstas en las fracciones de los artículos 63, 64, y 65 de la misma ley.
- 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. Sergio Romero Orozco**, 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. Sergio Romero Orozco**, 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. Sergio Romero Orozco**, 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.
- VI. El **C. Sergio Romero Orozco**, 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





**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/2878/2019

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. Sergio Romero Orozco**, 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 autorizados a los

[Redacted] para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente al **C. Sergio Romero Orozco**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **"Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul"** ubicado en el municipio de Ensenada en el estado de Baja California, o bien a los

[Redacted] autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL DE
GESTIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES**

ING. DAVID RIVERA BELLO

MSB/CEZC/ENVC/EMAG

C.C.P. Director Ejecutivo de la ASEA. Para conocimiento.
Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento.
Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. alejandro.carabias@asea.gob.mx



MSI TEXTO

[Handwritten signature]



Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "PROYECTO DE LICUEFACCIÓN DE GAS NATURAL EN ENERGÍA COSTA AZUL", CON UNA SUPERFICIE DE 73.8165 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

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 "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", se encuentra dentro de 9 lotes ubicados en el municipio de Ensenada, en el estado de Baja California, 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 "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul" contempla una superficie de terrenos forestales de 73.8165 hectáreas en total delimitados con 95 polígonos, el cual consiste en el desarrollo y construcción del tren de licuefacción 3 con capacidad de 3.29 MTPA, así como la utilización, modificación o ampliación de ciertas Unidades de proceso y servicios de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación, que serán comunes en ambos procesos, las instalaciones comunes serán modificadas de tal manera que únicamente se requieran cambios operacionales para cambiar del modo de licuefacción al modo de regasificación y viceversa.

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 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° párrafo tercero 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





**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/2878/2019

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 a 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 del 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 "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", 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.

Handwritten mark: A

Handwritten mark: 1

Handwritten mark: M

Handwritten mark: [Signature]



Handwritten mark: [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/2878/2019

b. Específicos

- 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 despalde, 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.





**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/2878/2019

- Proteger las distintas áreas donde se realizará la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.
- 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.

Los criterios considerados para el rescate y reubicación de especies son el estatus de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, su importancia ecológica, especies de lento crecimiento, las características que las hacen susceptibles de rescate y su respuesta a la reubicación.

Para el caso de las especies de *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*, se rescatará el 100% de los ejemplares que se identifiquen en el área de cambio de uso de suelo, dado que técnicamente son ejemplares de los que se facilita su manipulación durante la extracción, evitando el daño de los organismos y por tanto asegurando la sobrevivencia en el sitio de reubicación.

El *Ferocactus viridescens* se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazada, motivo por el que también se realizará el rescate del 100% de los individuos que se identifiquen.

Para los ejemplares de *Cylindropuntia prolifera*, *Bergerocactus emoryi* y *Opuntia littoralis*, se utilizará el método de extracción de individuos completos y esquejes, el criterio lo definirá el responsable de la brigada correspondiente considerando la talla y dimensiones de los ejemplares, estado fitosanitario, edad, etc. Los ejemplares de *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* se rescatarán únicamente por individuos completos, ya que, por su forma cilíndrica y forma de crecimiento del tallo, no es posible la extracción mediante esquejes.

La especie *Agave shawii* es de crecimiento lento y tamaño mediano que no suelen alcanzar el metro de altura. Las flores son amarillentas o rojizas y surgen en panículas sobre un largo tallo central pero no aparecen hasta que la planta tiene unos 15 años, se desarrollan en colonias donde básicamente producen hijuelos en la base, sin embargo, durante el muestreo se registraron colonias de más de 1.30 m de diámetro, lo que dificulta la manipulación completa de estas, así mismo se identificaron ejemplares con problemas de plagas y enfermedades en sus hojas, lo que no asegura la sobrevivencia en el momento de reubicación, por ello se llevará acabo el rescate de 3,550 individuos que corresponden al 20% del total estimado en campo. El rescate se realizará mediante hijuelos e individuos completos, lo cual será definido durante el desarrollo de la actividad, no obstante, esta actividad estará enfocada en individuos menores de 50 cm.

Para el caso de la especie *Dudleya attenuata*, se considera el rescate de 2,038 ejemplares que corresponde al 100% del total estimado y para el caso de *Dudleya brittonii* se considera la extracción de 3,058 ejemplares que corresponde al 50% del total estimado. Se consideró el estado actual de los ejemplares, en el cual básicamente son ejemplares adultos y algunos presentan plagas en sus hojas. Todos los individuos serán rescatados completos.

[Handwritten signature]



[Handwritten marks and signatures on the right side of the page]



**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/2878/2019

Se rescatarán 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 emplearán las técnicas, recursos humanos y materiales e insumos necesarios, que se detallen 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	Nombre común	No. de individuos a rescatar
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	3,550
<i>Berberocactus emoryi</i>	Órgano aterciopelado	2,355
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	176
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	2,038
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	3,058
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	3,761
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	3,901
<i>Mammillaria hutchisoniana</i>	Biznaga calmalli	35
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	70
Total		18,944

La reforestación se realizará en una superficie de 20.1327 hectáreas que corresponden a la superficie de uso temporal.

Especies propuestas para la reforestación

Nombre científico	Nombre común	No. de individuos a reforestar
<i>Agave shawii</i>	Agave de la costa	4,832
<i>Berberocactus emoryi</i>	Organo aterciopelado	644
<i>Cylindropuntia prolifera</i>	Cilindrillo	40
<i>Dudleya attenuata</i>	Deditos	563
<i>Dudleya brittonii</i>	Siempreviva	1,671
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga barril verdosa	1,027
<i>Mammillaria dioica</i>	Biznaga llavina	1,067
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal	20
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Chamizo	5,245





**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	No. de individuos a reforestar
<i>Simmondsia chinensis</i>	Jojoba	403
<i>Euphorbia misera</i>	Liga	2,788
<i>Rhus integrifolia</i>	Saladito	1,228
Total		19,528

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 *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar (*Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Cylindropuntia prolifera*, *Dudleya attenuata*, *Dudleya brittonii*, *Ferocactus viridescens*, *Mammillaria dioica*, *Mammillaria hutchisoniana* y *Opuntia littoralis*).
- 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.
- Las cantidades de organismos a rescatar son estimadas, en función de los registros de las especies durante los trabajos de campo, por lo que los resultados definitivos se obtendrán al término de las actividades de rescate.

Se reubicarán 18,944 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

A



7
M
R
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/2878/2019

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.

Para definir las cantidades de cada especie, se consideró la densidad de individuos por hectárea registrada durante los trabajos de campo, de tal manera que en conjunto se lograra en las 20.1327 hectáreas destinadas a la reforestación, la densidad que señala el Manual de Reforestación de la CONAFOR para ecosistemas de zonas áridas y semiáridas, que va de 800 a 2,000 individuos por hectárea, obteniendo un valor de 19,528 plantas de 12 especies. Lo anterior, para lograr replicar la estructura, importancia ecológica y representatividad del ecosistema por afectar. Asimismo, en la selección de especies se consideró la disponibilidad, capacidad y experiencia de producción de planta, así como la inscripción en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la representatividad en la CHF.

De acuerdo con lo anterior, se obtuvo una densidad de 970 plantas por hectárea, lo cual se encuentra dentro de los parámetros de la CONAFOR, y que se considera adecuada para la zona propuesta considerando que, adicionalmente a los individuos establecidos, en las áreas sujetas a la reforestación se tendrá en el corto plazo el nacimiento de especies arbustivas y herbáceas de manera natural, lo que permitirá alcanzar la estructura y composición que de manera natural presenta el matorral rosetófilo costero.

En el caso de la especie *Mammillaria hutchisoniana* dado su bajo registro durante los muestreos de campo, únicamente se consideró en las acciones de rescate y reubicación. En el caso de las especies *Eriogonum fasciculatum* y *Euphorbia misera*, se consideró el 50% de su densidad, considerando que son especies características del ecosistema de matorral rosetófilo costero y son especies que se encuentran bien representadas fuera del área de CUSTF y su sucesión ocurre de manera natural.

Es importante señalar que algunas de las plantas para las actividades de reforestación serán producidas en el vivero existente que actualmente se encuentra en la Planta de Regasificación, el cual ha estado en operación desde el año 2006 con el objetivo de apoyar al desarrollo de la comunidad de flora nativa de Costa Azul.

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Método y técnicas para el rescate y reubicación

El término rescate de vegetación nativa se refiere al procedimiento que implica rescatar y reubicar individuos típicos de un ecosistema determinado, el cual será afectado por diversas actividades humanas y así mitigar su impacto en la flora que se desarrolla en el sitio.

Existen tres alternativas para rescatar a un individuo:

- a) **Trasplante o colecta:** consiste en remover al individuo completo del sitio donde está establecido y reubicarlo en un vivero provisional u otra área con condiciones adecuadas para su desarrollo.
- b) **Propagación vegetativa:** implica el desarrollo de una planta completa genéticamente igual a la planta madre, a partir de un órgano asexuado. De esta manera se obtienen gametos que pueden propagarse en el vivero y/o reubicarse en áreas con condiciones adecuadas para su desarrollo.



**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/2878/2019

- c) **Rescate de germoplasma mediante semilla:** Este método tiene la ventaja de conservar la diversidad genética de la especie. Como su nombre lo indica, para implementarlo se requiere llevar a cabo la recolección de semillas de los ejemplares que serán afectados, las cuales germinarán y crecerán en vivero para posteriormente ser trasplantados a las áreas establecidas.

Rescate de suculentas

Para llevar a cabo el rescate y reubicación de las cactáceas, se revisaron las diversas metodologías de acuerdo con la magnitud de la obra, de las cuales se describen a continuación:

- a) **Extracción con cepellón y reubicación inmediata**

Este método consiste en extraer al organismo con la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical o de raíces, esto se puede efectuar de manera manual o mediante el uso de diversas herramientas. Una vez extraídas serán transportadas a los sitios establecidos para su reubicación donde no serán afectadas por las actividades humanas. Este método es especialmente útil cuando se cuenta con tiempo suficiente antes de dar inicio a las labores constructivas de las obras.

- b) **Extracción con cepellón, mantenimiento en vivero y replantación**

Se procede de manera similar al método anterior, con la diferencia de que las plantas son mantenidas en un vivero temporal durante todo el tiempo que dura el proyecto, para ser reubicados posteriormente.

- c) **Extracción sin cepellón, cicatrización y replantación**

En esta técnica, los organismos son extraídos del suelo, perdiendo en el proceso una parte significativa de su sistema radical, posteriormente los organismos son expuestos a la acción deshidratante del sol y el aire, así favoreciendo la cicatrización del organismo y al mismo tiempo dificulta el desarrollo de posibles microorganismos patógenos que pudieran causar la pudrición del individuo. Este método suele ser muy económico, pero se somete la planta a altos niveles de estrés, lo que disminuye las probabilidades de supervivencia.

De acuerdo con experiencias de obras similares (Nevárez y Gutiérrez, 2001; Gutiérrez y Nevárez, 2003), se seleccionó el método de Extracción y Reubicación Inmediata, no obstante, en el caso de que los especialistas lo determinen al momento de las actividades, se podrá optar por alguno de los otros métodos.

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

Traslado de individuos

Los ejemplares a rescatar se extraerán de su medio con suficiente sustrato, de acuerdo a sus dimensiones, se procurará que el sistema radicular de cada organismo quede envuelto en bolsas de plástico y/o colocadas en cartón, para posteriormente ser transportadas en carretillas o vehículos según el tamaño del ejemplar y la distancia a los sitios de reubicación o mantenimiento.





**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/2878/2019

En el caso de las especies con crecimiento cenital se deberán marcar y etiquetar de forma visible, se coloca una marca de pintura en una espina que apunte al sur, con el fin de conocer la orientación original del organismo. Lo anteriormente expuesto es de suma importancia ya que el organismo a rescatar en sus diferentes lados se expone de manera distinta a los rayos del sol, por lo tanto, si esta posición no se mantiene, se pueden causar quemaduras solares, alto nivel de estrés y por consiguiente alguna infección (bacterias hongos o plagas) o en el caso más extremo la muerte del organismo.

Al mismo tiempo se tendrá que realizar un registro o listado de las especies rescatadas haciendo hincapié en las especies que se encuentren bajo alguna categoría de protección. Dicho registro será diseñado como parte de los procedimientos ambientales aplicables durante la preparación del sitio y construcción del proyecto.

a) Curación de individuos

Todas las plantas dañadas durante el procedimiento deberán pasar por un proceso de curación en el vivero. Este va a depender del daño que tenga la planta, pudiendo pasar por alguno o todos los procesos de curación según sea el caso. Estos procesos en los cuales se obtiene el mejoramiento de los organismos ya están comprobados por ECA para la Planta Regasificación.

b) Curación y desinfección de las raíces

Si el organismo presenta daños mayores en las raíces, será necesario retirar la parte dañada con alguna herramienta de corte, como tijeras o cuchillas debidamente 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.

c) Cicatrización

Cuando una planta ha sufrido golpes o lesiones considerables se deberá dejar cicatrizar la lección. Lo anterior implica dejar secar las raíces o heridas causadas durante la extracción hasta la formación de tejido suberoso (encostramiento). El proceso de cicatrización consiste en mantener las plantas en lugares secos y frescos, a media sombra, sin que tengan contacto con el suelo. Para este fin se puede usar cartón o ramas, separadas unas de otras con suficiente espacio para permitir aireación y entrada de luz. Las plantas deben de estar protegidas de animales y evitar regarlas. La cicatrización se presenta después de 15 o 30 días.

d) Plantación de suculentas en sitios de reubicación

La descripción de la plantación se basa en lo llevado a cabo por ECA en Planta de Regasificación y demostraron ser las mejores acciones para las plantaciones de suculentas.

e) Tratamiento pre-plantación o reubicación

Al extraer organismos columnares o globosos previo a su reubicación se realiza una aplicación de fungicida preventivo con el fin de evitar la proliferación de hongos, ya que este es el mayor problema sanitario para este tipo de plantas, después se realiza la aplicación de un cicatrizante (pasta poda) en aquellos lugares donde las raíces pudiesen haber resultado dañadas especialmente en individuos en los que se realiza la extracción completa.

f) Sistema de plantación de suculentas





**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/2878/2019

Para organismos con cepellón se deberá abrir una cepa de aproximadamente 20 a 30 cm de profundidad, o de capacidad suficiente de acuerdo con las dimensiones y características del ejemplar a trasplantar. Adicionalmente se tomará en cuenta la pendiente del terreno para favorecer la captación del agua de lluvia y la exposición al sol. Primero se introducirán las raíces completamente después se cubrirán con tierra del mismo lugar, se apisonará la tierra tratando de no compactar demasiado, ni de dejarla muy floja (si queda muy compacta no habrá filtración de agua, ni de oxígeno para las raíces).

Para el caso de reubicación de ejemplares completos sin cepellón, es necesario preparar el suelo en forma previa mediante la construcción de cepas individuales, cuyas dimensiones van a depender del tamaño del ejemplar a plantar. Una vez construida la cepa, se realiza esta preparación, la cual consiste en realizar una mezcla de la tierra removida del lugar, agregando una porción de materia orgánica proveniente de tierra de hoja certificada, con el objeto de optimizar las condiciones de fertilidad, una vez preparado el sustrato, se aplica enraizante en polvo en todas las raíces del cactus, con el objeto de favorecer el rápido arraigamiento de los ejemplares en el nuevo sitio de trasplante.

Recolección de semilla

Existen dos métodos para la propagación de cactáceas: los métodos de propagación biotecnológica (a través de cultivo de tejido) y los de propagación convencionales por semillas y vegetativa.

Una vez colectadas las semillas, son desinfectadas mediante el uso de hipoclorito de sodio, y sembradas en sustrato comercial estéril. Los sustratos normalmente son mezclados en diversas proporciones de tierra negra, tierra de hoja, turba, musgo y un material inerte que puede ser arena, grava, tezontle, tepetate o perlas de unicel.

Se procede a tomar la bandeja y en caso de haber utilizado un sustrato artificial (algodón y gasa), cuando los cactus hayan alcanzado los 2 meses de edad procederemos a trasplantarlos cuidadosamente a unos recipientes con un sustrato natural de unos 5-6 cm de profundidad, compuesto de la mezcla arriba indicada.

Al principio, el riego debe realizarse por pulverización-nebulización directamente sobre las plantas, pero a partir de los 2 meses, cuando se pasan al sustrato es recomendable que solamente se efectúe por capilaridad, sin mojar directamente la superficie de los cactus (riego tradicional).

La propagación por semillas es lenta, por lo que se sugiere alternarlo con la propagación por vástagos o hijuelos y este método será implementado siempre y cuando se identifiquen individuos con producción de semillas, por lo que es un método complementario al rescate por vástagos o hijuelos.

Propagación por vástago o hijuelos

Los vástagos o hijuelos son brotes que proliferan en algunas cactáceas globosas como Mammillarias y algunos Agaves. Esta técnica de multiplicación es fácil, ya que se trata de desprender los brotes que emergen alrededor de la planta madre. Una vez separados se dejan cicatrizar entre 10 y 15 días en un sitio seco y ventilado; posteriormente se plantan. La ventaja de este método es la rápida obtención de plantas adultas.

Este es un método de propagación muy eficiente ya que las plántulas propagadas de manera asexual tienen mayor vigor que las propagadas por medio de semillas.

Diseño de plantación para cactáceas, agaves y suculentas

[Handwritten signature]

[Handwritten number 7 and 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/2878/2019

El diseño de plantación para los individuos producto del rescate será aleatorio dentro de las áreas designadas para la reubicación, sobre todo considerando que se buscará realizar el establecimiento de los organismos de tal manera que se asimile a la distribución natural en el ecosistema.

Dado que las áreas de reubicación se encuentran aledañas a la superficie de CUSTF, se realizarán esfuerzos para reubicar a los organismos rescatados en sitios que se asemejen a los del rescate, es decir, si determinada especie crece bajo el cobijo de especies arbustivas, se replicará dicha condición. Lo mismo será aplicado para especies con condiciones específicas de desarrollo y crecimiento, por ejemplo, aquellas que crecen en medios rocosos, en colonias, en terrenos con pendientes, entre otros.

Método y técnicas de plantación para la reforestación

El diseño de la densidad de la plantación será a través del denominado "tres bolillos", que con un espaciado mínimo de 3.00 x 3.00 metros entre planta y planta, que permite hasta una densidad de 1,100 organismos por hectárea. La densidad elegida con un manejo y mantenimiento adecuado garantiza la sobrevivencia, el prendimiento y establecimiento de los ejemplares propuestos para la restauración, no obstante, de acuerdo con la CONAFOR para este tipo de vegetación se recomienda como mínimo 800 plantas por hectárea y un máximo de 2,000.

Preparación del terreno para la reforestación

El éxito de la reforestación dependerá en gran medida de la preparación del terreno, por lo cual es necesario detectar con precisión cuales son las características negativas que más afectarían la restauración. A continuación, se presentan las principales limitantes y características adversas de dichos terrenos y la forma de revertirlas.

a) Suelos compactados

Presentar escaso espacio poroso dentro del suelo, lo que dificulta el desarrollo de las raíces y la penetración del agua dentro del suelo. Por lo general, en estos suelos al reducirse la infiltración del agua y aumentar el escurrimiento superficial, se presentan fuertes problemas de erosión. Cuando se ubican en un plano y se presentan lluvias torrenciales que rebasen la capacidad de infiltración de agua del suelo y la capacidad de evapotranspiración potencial del medio, pueden presentarse inundaciones temporales o permanentes.

Para ejecutar las actividades de reforestación, en caso de que los suelos se encuentren compactados por las actividades de construcción, se realizarán acciones de descompactación.

b) Maleza

Cuando el terreno esté cubierto por plantas leñosas o arbustivas de difícil erradicación y que puedan presentar una dura competencia a la vegetación que se introduzca, la estrategia a utilizar será:

- Deshierbe manual o mecánico:

Consiste en eliminar con machete y otras herramientas agrícolas las plantas que cubren el terreno. Tienen como ventajas que el deshierbe puede ser selectivo al dejar en pie las plantas que puedan tener algún beneficio en la recuperación y conservación de la zona. La materia orgánica proveniente del deshierbe puede ser acumulada y quemada en los sitios donde se introducirá la planta, dejarla en el sitio a manera 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/2878/2019

cubierta protectora, o revolverla con el suelo que estará en contacto con la planta que se introducirá, para dejarle mejores características al suelo.

c) Deficiencias nutricionales

Es común que los suelos que han estado expuestos a aprovechamiento forestal presenten deficiencias físicas y en el contenido de algunos elementos nutricionales. Por lo general las deficiencias que más afectan el desarrollo de las plantas son la falta de nitrógeno, fósforo y potasio, aunque también es frecuente encontrar bajos niveles de bases (calcio, magnesio, etc.). Si es necesario agregar alguno de estos componentes, se recomienda que la aplicación se realice sólo en los sitios en los que se vaya a introducir la planta, para asegurar que ésta los aproveche.

Como acciones de enriquecimiento del suelo de las áreas sujetas a reforestación, se podrá utilizar el suelo orgánico producto del despalme, mismo que será resguardado para evitar su mezcla con residuos sólidos o materiales de excavación.

Métodos de preparación del terreno

La práctica más común en la preparación del terreno consiste en intervenir sólo el sitio específico en donde se trasplantará o sembrará la planta. Los métodos empleados se dividen en individuales y colectivos, sin embargo, en este caso se utilizará el método de cepa común.

Métodos individuales

a) Cepa común

Consiste en abrir un hoyo de dimensiones variables según la calidad del terreno, puede ser cúbico o cilíndrico, generalmente de 40 x 40 x 40 cm.

La construcción de la cepa debe hacerse en la época seca del año, antes del periodo de lluvias, para que el suelo y las paredes de la cepa se aireen y con ello se prevengan plagas y enfermedades del suelo.

La forma de hacer la cepa es la siguiente:

1. Se abre un hoyo de las dimensiones deseadas con ayuda de una pala. En sitios con suelos muy compactados se tendrá que auxiliar con pico o barreta.
2. La tierra que se extraiga de la cepa se amontona a un lado de ésta, para permitir el oreado de la tierra y de las paredes de la cepa.
3. Si el sitio presenta una precipitación escasa, pero con lluvias torrenciales, como es común en las zonas áridas y semiáridas del país, la cepa se puede volver a rellenar con la tierra extraída, previniendo que el tiempo que media entre la construcción de la cepa y la primera lluvia sea suficiente para permitir que la cepa se seque por la acción del aire y el sol, y no exponer a que la tierra producto de la cepa se pierda por efecto del escurrimiento superficial del agua. Asimismo, en sitios con mayor precipitación se debe dejar la cepa abierta sólo el tiempo necesario para el secado de la misma, y tapanla antes de que se establezca el periodo de lluvias. Esto es recomendable sobre todo en terrenos con fuerte pendiente.

A

7
M

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/2878/2019

4. En regiones con poca lluvia es conveniente ampliar el área de captación de la cepa por medio de la construcción, pendiente abajo, de un bordo de tierra compactada, con el propósito de aumentar la capacidad de captación de agua de la cepa. Si existen piedras en el terreno se deben colocar al bordo, de manera que le proporcionen mayor sostén. Otra forma de mejorar la captación de agua es con la construcción de una zanja a nivel que se interconecte con las cepas y les distribuya el escurrimiento.
5. Si la pendiente es el factor que limita la captación del agua, las dimensiones de la cepa se deben variar, de forma que se construya una cepa alargada en el sentido de la curva de nivel o en su defecto del contorno del terreno. Las dimensiones que se sugieren son de 60 a 80 cm de largo x 30 cm de ancho y 40 cm de profundidad.
6. Se recomienda que las cepas queden en una distribución especial conocida como "tresbolillo", ya que de esta forma se mejorará la eficiencia en la captación del escurrimiento superficial y se previene la formación de cárcavas.

b) A pico de pala

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

El método consiste en abrir en el suelo el espacio suficiente para introducir la plántula, por medio de una pala recta de punta, talacho o pala de hendir. 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 el caso de la pala de hendir, ésta 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 plántula. El trasplante se hace en cuanto el hoyo esté listo.

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, tapar el hoyo y apisonar la tierra con el pie para conseguir un buen contacto de la raíz de la planta con el sustrato.

c) Sistema Español

Es ideal para terrenos con pendiente de moderada a plana y que presenten escasa precipitación y suelos compactados. Consiste en hacer una cepa de 40 cm de ancho por igual profundidad. En torno a ella se construye un cajete de más o menos 1 m de diámetro con una profundidad de 10 a 15 cm en su parte más honda. La finalidad del cajete es captar el agua para la planta introducida. Se debe cuidar que el centro de la cepa (donde se coloca la planta), no esté en la parte más honda del cajete, para evitar que el agua captada inunde la cepa, o al menos lo haga de forma temporal. Por ello, la planta debe quedar ubicada en la pared inclinada del cajete queda pendiente abajo.

Una vez introducida la planta se colocan tres piedras, o más, dependiendo del tamaño, en torno a su base, con la finalidad de evitar la evaporación del agua contenida en el suelo subyacente, impedir el brote de malezas, proteger a la planta de los incendios y pisoteo de los animales, amortiguar las bajas temperaturas del invierno y retener el calor del sol.





**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/2878/2019

Métodos colectivos

a) Zanja ciega

Este método es poco conocido en México. Su propósito fundamental es facilitar y aumentar la infiltración del agua en los suelos endurecidos de pendiente suave (máximo 15%), y desprovistos de vegetación herbácea que impida el escurrimiento excesivo del agua. Consiste en una zanja de más o menos 40 cm de ancho y longitud variable, que va siguiendo una curva de nivel o el contorno del terreno. Su construcción se inicia con una cepa común de 40 x 40 x 40 cm, posteriormente la tierra producto de la cepa se vuelve a depositar dentro de ésta, y se continúa abriendo la zanja repitiendo el mismo procedimiento hasta que se alcanza la longitud deseada. Al terminar la zanja se debe encontrar totalmente llena de suelo (cegada).

La longitud de la zanja no debe ser mayor de 25 m., sin interrupción; entre zanjas de una misma hilera se deja un camino divisorio de terreno sin remover de unos 50 cm de longitud.

La planta se introduce a la mitad del ancho de la zanja y el espaciamiento entre plantas de una misma zanja, depende del tipo de especie de que se trate, sin ser menor a 2 m.

Para que este método dé buenos resultados, se requiere que la precipitación sea de por lo menos 600 mm, lo que garantizará la suficiencia real de agua a partir de los escurrimientos sobre la zanja ciega.

b) Zanja trinchera

Se recomienda en sitios que presenten suelo con textura pesada, que aun cuando tengan buena profundidad impidan la infiltración del agua y el crecimiento de las raíces de las plantas; cuando el suelo sea escaso, pero el subsuelo sea removible, o cuando se necesite captar al máximo el agua y evitar el escurrimiento superficial.

La disposición de la zanja se hace siguiendo las curvas de nivel del terreno. Su longitud puede variar de 3 a 6 m, dejando entre zanjas la misma hilera un tabique divisorio de aproximadamente de 50 cm de longitud, que puede estar a nivel del terreno o un poco más abajo, con lo cual se permitirá la comunicación de agua entre las zanjas y evitará escurrimientos con velocidad, cuando las zanjas no se hacen siguiendo las curvas de nivel cuidadosamente, como frecuentemente ocurre.

Consiste en una zanja de unos 40 cm de ancho y 40 cm de profundidad, el suelo que se extrae de la zanja se va depositando pendiente abajo, de manera que se forma un bordo de unos 30 o 40 cm de corona por más o menos una altura de 30 cm, según lo permita el material del terreno. El bordo lo debemos hacer lo mejor posible, pues en él se colocarán las plantas. Debe compactarse con una pala para evitar fallas por exceso de aireación, tener una forma de trapecio en su sección transversal, y en la corona del bordo, tener un espacio suficiente para dar cabida a la planta, recomendándose aproximadamente 40 cm.

Por otra parte, es importante, que la disposición de las zanjas entre las hileras se haga en tresbolillo, para que exista suficiente captación del escurrimiento. La distancia vertical entre hileras varía con la pendiente y las irregularidades del terreno, pero se recomienda ponerlas a una equidistancia horizontal de 5 m.

c) Trazo de cepas

Como se menciona en el apartado 1 (preparación del terreno para la reforestación) lo más conveniente es realizar la plantación siguiendo la dirección de curvas de nivel (en cualquier manual de conservación de

A

7
M
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/2878/2019

suelos se presentan las distintas maneras de trazar curvas de nivel), de esta forma se puede hacer un mejor control de los escurrimientos superficiales de agua. También con el mismo objetivo se sugiere que las cepas, bordos o zanjas en donde se colocarán las plantas, estén en una disposición espacial conocida como "tresbolillo", que consiste en intercalar los puntos de plantación de la hilera superior con la de la inferior, y posibilita tener una distribución homogénea del agua que escurre en el terreno en todas las plantas, además de ocupar mejor el espacio.

La distancia entre curvas de nivel depende de la pendiente, de la cantidad de lluvia que recibe el terreno y de su capacidad de infiltración de agua. Debemos recordar que en cada curva de nivel trazada se establecerá una hilera de plantación. Cuando se utilizan preparaciones de terrenos conocidas como de zanja y bordo, es muy importante que éstos cuenten con una separación adecuada, ya que de lo contrario se corre el riesgo de que su capacidad de almacenamiento de agua se vea superada por el escurrimiento, provocando el azolvamiento de la zanja y la destrucción del bordo. Por el contrario, si la precipitación es escasa, estas obras pueden estar sobradas de capacidad.

Traslado de plántulas al lugar de la reforestación

Este es un aspecto que debe ser muy bien cuidado para evitar el maltrato de las plantas con las que se va a reforestar. Se ha comprobado que un traslado inadecuado puede mermar fuertemente la sobrevivencia de las plantas en la reforestación. Existen varias formas de llevar las plantas al sitio de la plantación, estos dependen de la infraestructura con que se cuente, del medio en que hayan crecido las plantas y de lo alejado y accesible que esté el sitio.

A continuación, se hacen recomendaciones para poder desempeñar esta actividad con seguridad:

a) Traslado de plántulas con envase de plástico:

Cuando las plantas que se van a acarrear se contienen en un recipiente de plástico, existen varias opciones, dependiendo del transporte. Si se hace con camión, se deben cuidar los siguientes aspectos:

- Al acomodar las plantas en el camión, se deberá cuidar que los envases sean de las mismas dimensiones, con la finalidad de conseguir un arreglo homogéneo, que permita estibar varias capas.
- 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.
- 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.
- Para estibar se van traspaleando los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Cuidando además que el tallo y hojas de las que quedan abajo no sufran dobleces o quebraduras.

b) Transporte de plantas a raíz desnuda

Requiere de menor esfuerzo, ya que la planta se traslada sin cepellón. Sin embargo, se debe de tener mucho cuidado, ya que las plantas que se acarrean de esta forma son más susceptibles de sufrir daños en la raíz (deseccación, rompimiento). Para evitar la deseccación es conveniente exponerla el menor tiempo posible a



**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/2878/2019

los efectos del aire y el sol. Una práctica recomendable es mantener en un medio húmedo las plantas hasta su trasplante, esto se logra de varias maneras:

- Llevando las plantas en un recipiente que contenga un sustrato húmedo en el que se introduzcan las raíces de las plantas.
- Aplicándoles un gel en las raíces al sacar las plantas de las camas de crecimiento; este procedimiento es efectivo, pero excesivamente caro.

Trasplante

a) Época de trasplante

El conocimiento de la época adecuada de trasplante es un aspecto de mucha importancia para el establecimiento exitoso de las plantas de reforestación.

El trasplante debe coincidir con el momento en que la humedad del sitio es ideal. Para el caso de las zonas que presentan una marcada estación lluviosa (buena parte del territorio nacional) el trasplante se debe realizar una vez que el suelo se encuentra bien humedecido y la estación de lluvias se ha establecido, es decir una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias. Se reconoce que este es el más adecuado, porque la planta cuenta con mayor tiempo para establecerse, antes de que el medio ambiente la someta a condiciones estresantes, como pueden ser temperaturas extremas y sequía.

b) Como hacer el trasplante

Cuando el trasplante es raíz desnuda lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez y que pueda deformarla el hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

La tierra fina que cubre el sistema radicular es presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón, lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. La mala costumbre de no retirar la bolsa de polietileno, muchas veces justificada con el ahorro de tiempo, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo, lo cual conduce inevitablemente al fracaso de la reforestación.

Cuando la planta se trasplanta en una cepa la forma de rellenarla es la siguiente:

- Se debe sostener con una mano la planta en su posición correcta, o, cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- Con la otra mano se rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.

**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/2878/2019

- Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Cuidados posteriores al trasplante

Es muy común pensar que la reforestación termina al momento del trasplante. No obstante, se le deben de seguir proporcionando cuidados a la plantación, hasta que esta se encuentre bien establecida y muestre un crecimiento dentro de lo esperado.

A continuación, mencionamos los aspectos que deben cuidarse una vez que se realiza la plantación:

a) Deshierbe

Debe eliminar la competencia que se establece entre las plantas introducidas y las malezas por luz, agua y nutrientes. En muchos casos esta es la causa por la que las plantas presentan crecimientos deficientes. Sin embargo, no se debe ignorar las ventajas que el crecimiento de la vegetación nativa tiene para la recuperación del terreno, por lo cual se recomienda sólo realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en los demás sitios las malezas crezcan favoreciendo la recuperación y protección del suelo.

Esta actividad debe realizarse con continuidad. El número de deshierbes a realizar en el año depende de qué tan abundante sea el crecimiento de las malezas. En climas muy húmedos se hace necesario realizarlo cada mes en la temporada de lluvias. Pero en climas secos, basta con un deshierbe al inicio de las lluvias y otro a mitad de la estación.

Los deshierbes deben dejarse de practicar hasta que el tamaño de la planta sea suficiente para librar la competencia por luz. Una práctica que es muy recomendable y que, a mediano plazo, puede evitar seguir realizando los deshierbes, es depositar la materia vegetal producida en esta práctica en la base de la planta, con esto se fomenta una cubierta densa que impide el crecimiento de las malezas, además, proporciona nutrientes a la planta y capta humedad. O bien, si el terreno es pedregoso conviene colocar en la base de la planta piedras que imposibiliten el crecimiento de las malezas.

b) Control de plaga

En muchas ocasiones, a pesar de que en apariencia las plantas se encuentran en sitios con características adecuadas para su crecimiento, se presenta escaso crecimiento y un aspecto poco saludable de la plantación.

Una de las causas que pueden motivar este comportamiento es la presencia de plagas. Si este es el caso, 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.

Las plagas que más frecuentemente afectan a las plantas son:

- Insectos defoliadores



**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 Nº ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

Existe una gran variedad de estos insectos y comprende desde individuos adultos hasta larvas de algunos insectos. Sin embargo, una de las plagas que más atacan a las plantaciones son las hormigas arrieras (*Atta sp.*), las cuales en poco tiempo pueden provocar que la plantación se venga abajo. Si este es el caso, es muy conveniente mantener una supervisión continua y control de la población de hormigas. Esta se realiza detectando todas las bocas de hormiguero e introduciendo el insecticida específico para este tipo de plaga.

- Nematodos del suelo

Es una plaga muy común y tiene efectos en el decrecimiento de las plantas, ya que ataca su sistema radicular. Esta plaga se detecta sacando una muestra del suelo que rodea el sistema radicular de la planta y estimando la cantidad de gusanos que tiene, cuando a simple vista se puede observar una buena cantidad de ellos es que la plaga se encuentra en niveles inadecuados. La forma de combatirla es por medio de sustancias químicas que se le agregan al suelo por riego.

- Hongos

Cuando las condiciones de la plantación tienen mucha humedad y poca luz es frecuente que se presenten hongos. Este problema se elimina con la aplicación, mediante aspersiones, de un fungicida. Aunque también es recomendable mejorar las condiciones de iluminación del sitio por medio del desrame de los árboles.

El tipo de producto que se utilice para el control de plagas debe ser determinado en cada caso particular. Se recomienda buscar la asesoría pertinente para diagnosticar la plaga, así como para prescribir su control.

- c) Falta de nutrientes

Otra causa que puede afectar el crecimiento y aspecto saludable de la planta es la falta de elementos nutritivos en el suelo. Lo más común es encontrarlo deficiente en nitrógeno y fósforo. La forma de diagnosticar el tipo de deficiencia es por medio del aspecto de las plantas. Por ejemplo, si presenta amarillamiento en las hojas (clorosis) es síntoma de deficiencia en nitrógeno.

Muchas veces estas deficiencias se presentan tiempo después del trasplante, debido a que la planta ha tomado todos los elementos nutritivos del suelo y no está habiendo un buen reciclamiento. Cuando esto ocurre, es necesario proporcionarle los elementos nutritivos necesarios para su crecimiento, por medio de fertilizaciones periódicas. No se puede recomendar una dosis ni un producto en particular, ya que esto depende de las condiciones particulares de cada caso. Aunque por lo general se utilizan insumos que contengan nitrógeno y fósforo.

- d) Poda

Se recomienda en el caso de que se pretenda equilibrar el desarrollo de la parte aérea (tallo, ramas y hojas) con el desarrollo de la raíz. Esta práctica además puede tener efectos benéficos en el crecimiento de las plantas. Se ha demostrado que una poda efectuada adecuadamente, puede promover un desarrollo vigoroso de las ramas y el follaje. La manera de efectuar la poda depende de los objetivos que se persigan, de tal forma que, si se quiere plantas chaparras con buena producción de ramas y hojas, la poda debe de efectuarse en las ramas que tengan un crecimiento más vertical. Si, por el contrario, se quiere favorecer un crecimiento en el sentido vertical y con fustes rectos, la poda se debe realizar en las ramas laterales que puedan deformar dicho crecimiento.



Handwritten notes and signatures in blue ink on the right side of the page, including a large '7' and a 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/2878/2019

La época de realizar la poda generalmente es en la etapa de descanso vegetativo de la planta, seleccionando aquellas ramas que interfieran en la forma de crecimiento deseado. No se debe exagerar la poda, además de tener cuidado en dejar siempre ramas que garanticen la adecuada actividad fotosintética de la planta en la estación de crecimiento. Asimismo, no se recomienda podar cercano a la base del tronco principal de la planta, ya que esto puede repercutir negativamente en la sobrevivencia de la planta. Sobra decir que la poda se debe efectuar hasta que la planta ha crecido por lo menos 2 m y presenta una constitución básicamente leñosa

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Actualmente la Planta de Regasificación cuenta con un vivero, el cual ha estado en operación desde el año 2006 para el "Programa de Rescate, Protección y Conservación de Flora" con el objetivo de apoyar al desarrollo de la comunidad de flora nativa de Costa Azul.

Para la implementación del "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul", se contará con el apoyo del vivero existente para el desarrollo de este programa. Los objetivos principales del vivero serán, principalmente, el albergar y dar mantenimiento a los individuos de flora rescatados para procurar su viabilidad y el contar con un lugar adecuado para la realización de actividades de mantenimiento, propagación vegetativa y en su caso la propagación de semillas que se pudieran colectar.

A continuación, se presentan los cuadros de construcción de las áreas donde se ubica el vivero existente:

Polígono	Vértice	X	Y
1			
2			

Polígono	Vértice	X	Y
3			

[Handwritten signature]

[Handwritten marks: 7, M, A]



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
4			

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

La selección del sitio para el trasplante se llevó a cabo mediante tres criterios de categorías generales: físico, biológico y logístico.

La preparación del mismo es el primer paso para restaurar un ambiente favorable para el crecimiento y la sobrevivencia de las especies de matorral rosetófilo costero. Las plantas extraídas se reubicarán en lugares que contemplen condiciones similares a las del lugar de donde se extrajeron. Es muy importante mantener la orientación original de las especies con crecimiento cenital, sobre todo de las cactáceas, con base en la marca realizada durante el rescate, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearla y comerlas desde la base, burlando así la protección que, de manera natural, les proporcionan las espinas.

Es importante mencionar que la flora rescatada será reubicada en dos polígonos previamente designados para esa actividad y que forma una superficie de 10 hectáreas (en su caso, y a criterio de los especialistas encargados de la ejecución del programa, algunos individuos podrán ser reubicados en áreas de reforestación), delimitada por las siguientes coordenadas:

Coordenadas del área de reubicación de flora

Polígono	Vértice	X	Y
1			

Polígono	Vértice	X	Y
2			

X

7
M
J



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2878/2019

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, donde la superficie total es de 20.1327 hectáreas.

Coordenadas del área de reforestación

Polígono	Vértice	X	Y
1			

Polígono	Vértice	X	Y

Handwritten signature in blue ink.

Handwritten marks in blue ink, including a vertical line and a 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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
2			

Polígono	Vértice	X	Y

X

7
u
A



**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/2878/2019

Polígono	Vértice	X	Y
3			

Polígono	Vértice	X	Y
4			

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 SUPERVIENCIA

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.



**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/2878/2019

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 hospederas alternas 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

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



**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/2878/2019

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

El presente programa contempla realizar una evaluación, monitoreo biológico y cuantitativo mediante indicadores ambientales para evaluar su éxito y asegurar al menos un ochenta por ciento de supervivencia de los organismos reforestados. De igual forma se considera como indicador ambiental el estado fitosanitario de los organismos introducidos, los cuales deben encontrarse en óptimas condiciones para asegurar su sobrevivencia.

El control cualitativo se conducirá semanalmente durante el periodo de implementación (primeros 180 días). El responsable ambiental del proyecto revisará el área de trasplante para valorar la salud general de trasplante, los niveles de competencia de la hierba y la presencia de signos de erosión. Asimismo, se documentarán los hallazgos y se tomarán las acciones correctivas donde sea necesario. Un informe de control breve cualitativo se preparará cada seis meses el cual describirá el estatus actual y el progreso en el trasplante de las cactáceas y especies asociadas al matorral costero, y los esfuerzos de restauración del ecosistema.

El control cuantitativo se realizará anualmente a partir del segundo año y continuará hasta el quinto año para valorar el desarrollo de vegetación en las áreas de trasplante. Mediante este control se evaluará como primer factor la sobrevivencia de tal manera que siempre se mantenga arriba de 80%.

En la primera primavera después del trasplante de las cactáceas y las especies asociadas, se establecerán estaciones permanentes de muestreo de vegetación dentro de los sitios de trasplante para medir los cambios de un año a otro en la cobertura de arbustos y hierbas producto de la revegetación natural.

Los resultados demostrarán objetivamente si las áreas de reforestación mantienen la tendencia de desarrollar características similares del ecosistema. Se anotarán las especies encontradas (perennes, anuales) y se clasificará su altura (hierba, arbusto o árbol) en cada intervalo. Por lo menos cuatro áreas de muestreo se establecerán dentro del área de trasplante para determinar la cubierta de vegetación, la composición de la comunidad de plantas, la densidad de vegetación, y la diversidad de plantas en cada área. Se tomará una fotografía de cada punto final de la muestra cada vez que el sitio es evaluado para registrar el progreso de evolución.

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										

Handwritten marks: a vertical line '7', a signature 'M', and another signature 'A'.

Handwritten mark: a blue scribble.



**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/2878/2019

Actividad	Bimestre						Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	1	2	3	4	5	6					
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación							X	X	X	X	X

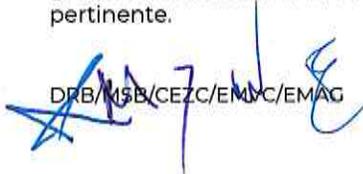
Calendario de actividades para el programa de reforestación

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											
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 en los 6 meses posteriores al inicio de 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/EMMC/EMAG



Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "PROYECTO DE LICUEFACCIÓN DE GAS NATURAL EN ENERGÍA COSTA AZUL", CON UNA SUPERFICIE DE 73.8165 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE ENSENADA EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA.

I. INTRODUCCIÓN

El presente programa es un instrumento técnico que establece y describe las características de las acciones y metodologías de ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna silvestre, a través de las cuales se pretende preservar la estabilidad poblacional regional de las especies existentes al interior de las superficies en donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) para la realización del proyecto.

El proyecto "Proyecto de Licuefacción de Gas Natural en Energía Costa Azul" consiste en el desarrollo y construcción del tren de licuefacción 3 con capacidad de 3.29 MTPA, así como la utilización, modificación o ampliación de ciertas Unidades de Proceso y Servicios de las Instalaciones Existentes de la Planta de Regasificación, que serán comunes en ambos procesos, las instalaciones comunes serán modificadas de tal manera que únicamente se requieran cambios operacionales para cambiar del modo de licuefacción al modo de regasificación y viceversa.

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 despalle de los sitios constructivos, además de la restauración de las áreas afectadas.

Es por esta razón 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 vería 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.

Las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos eliminan lo que se conoce como "hábitat" de la fauna silvestre. Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables al paso de vehículos y maquinaria, al estar limitados en su movilidad.



**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/2878/2019

La ejecución de este programa es una medida para la conservación de las especies silvestres y es una herramienta muy útil para el mantenimiento de la biodiversidad local. La reubicación de la fauna desde un lugar geográfico a otro es cada vez más utilizada como parte de las estrategias destinadas a resolver los conflictos que se producen entre los proyectos para el desarrollo económico humano y la sobrevivencia de las poblaciones de fauna silvestres.

Es importante mencionar que los ejemplares capturados en la superficie sujeta a CUSTF serán reubicados en otro sitio ecológicamente similar, para que de esta manera se asegure que la fauna capturada cuente con los recursos necesarios para su sobrevivencia.

Para el desarrollo de este programa fueron consideradas las condiciones físicas de la superficie sujeta a CUSTF, así como las características propias de las especies de fauna posibles a ser ahuyentadas y en todo caso a ser rescatadas, de modo que se maximice la probabilidad de supervivencia de los organismos cuya manipulación derive de la aplicación del presente programa.

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 sujeta 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.

**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/2878/2019

- 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 33 especies (7 de mamíferos, 18 de aves y 8 de reptiles).

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

De las 7 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	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Chaetodipus californicus</i>	Ratón de abazones de california	No endémica	S/C
<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	No endémica	S/C



Handwritten marks: a vertical line '7', a signature 'M', and a signature 'B'.



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	No endémica	S/C
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardillón de Baja California	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No endémica	S/C
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No endémica	S/C
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No endémica	S/C

De las 18 especies observadas en el área de CUSTF para el grupo faunístico de aves, ninguna 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	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	S/C
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	S/C
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	No endémica	S/C
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	No endémica	S/C
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	S/C
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	No endémica	S/C
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiù	Semiendémico	S/C
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	No endémica	S/C
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No endémica	S/C
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No endémica	S/C
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Exótica	S/C
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No endémica	S/C
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	No endémica	S/C
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No endémica	S/C
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión ceja blanca	No endémica	S/C
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria	Semiendémico	S/C
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No endémica	S/C

De las 8 especies observadas en el área CUSTF para el grupo faunístico de reptiles, 3 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	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija Lagarto Meridional	No endémico	Pr
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del Noroeste	No endémico	S/C
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de Cerca Occidental	No endémico	S/C



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de Mancha Lateral Norteña	Endémica	A
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No endémico	S/C
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirriónera de Baja California	No endémico	S/C
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel de Diamantes Rojos	No endémico	Pr
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel Occidental Peninsular	No endémico	S/C

Con el objetivo de conocer la diversidad faunística dentro de la CHF, se realizó una consulta bibliográfica sobre la distribución potencial de las especies de fauna que pudieran encontrarse presentes. Los datos obtenidos fueron corroborados con las bases de información de la CONABIO y son los que a continuación se enlistan:

Listado potencial de mamíferos

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	No endémica	S/C
<i>Sylvilagus bachmani</i>	Conejo matorralero	No endémica	S/C
<i>Otospermophilus beecheyi</i>	Ardilla de california	No endémica	S/C
<i>Chaetodips californicus</i>	Ratón de abazones de california	No endémica	S/C
<i>Chaetodipus fallax</i>	Ratón de abazones de San Diego	No endémica	S/C
<i>Chaetodipus spinatus</i>	Ratón de bazones de Baja California	No endémica	S/C
<i>Dipodomys gravipes</i>	Rata canguro	Endémica	E
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	Exótica	S/C
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	Exótica	S/C
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra	Exótica	S/C
<i>Neotoma lepida</i>	Rata de campo	No endémica	S/C
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón saltamontes sureño	No endémica	S/C
<i>Peromyscus californicus</i>	Ratón californiano	No endémica	S/C
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	No endémica	S/C
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	No endémica	S/C
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón de campo	No endémica	S/c
<i>Microtus californicus</i>	Meteoro de california	Endémica	P
<i>Notiosorex craw</i>	Musaraña desértica	No endémica	A
<i>Sorex ornatus</i>	Musaraña adornada	No endémica	S/c
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	No endémica	S/c
<i>Spilogale putorius</i>	Zorillo manchado	No endémica	S/c
<i>Canis latrans</i>	Coyote	No endémica	S/c
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	No endémica	S/c
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	No endémica	S/c
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	No endémica	S/c



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Taxidea taxus</i>	Tlalcoyote	No endémica	A
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago guanero	No endémica	S/c
<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	No endémica	A
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno	No endémica	S/c
<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	No endémica	S/c
<i>Myotis evotis</i>	Murciélago oreja larga	No endémica	S/c
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Murciélago	No endémica	S/c

Listado potencial de aves

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	No endémica	S/C
<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla echo Rojo	No endémica	Pr
<i>Buteo regalis</i>	Aguililla real	No endémica	Pr
<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán rastrero	No endémica	S/C
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	No endémica	S/C
<i>Branta bernicla</i>	Ganso de collar	No endémica	S/C
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	No endémica	S/C
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	No endémica	S/C
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	Exótica	S/C
<i>Columbina passerina</i>	Tortolito pico rojo	No endémica	S/C
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	No endémica	S/C
<i>Aphelocoma californica</i>	Chara californiana	No endémica	S/C
<i>Corvus corax</i>	Cuervo Común	No endémica	S/C
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	No endémica	S/C
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	No endémica	S/C
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	No endémica	Pr
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	No endémica	S/C
<i>Haemorrhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	No endémica	S/C
<i>Spinus pinus</i>	Jilguerito pinero	No endémica	S/C
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito dominico	No endémica	S/C
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	No endémica	S/C
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	No endémica	S/C
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	No endémica	S/C
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	No endémica	S/C
<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria dorso negro menor	No endémica	S/C



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	No endémica	S/C
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojos amarillos	No endémica	S/C
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	No endémica	S/C
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo americano	No endémica	S/C
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada	No endémica	S/C
<i>Larus californicus</i>	Gaviota californiana	No endémica	S/C
<i>Larus occidentalis</i>	Gaviota occidental	No endémica	S/C
<i>Larus heermanni</i>	Gaviota plumiza	No endémica	S/C
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	No endémica	Pr
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán del caspio	No endémica	S/C
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de forster	No endémica	S/C
<i>Mimus polyglottos</i>	Centzontle norteño	No endémica	S/C
<i>Toxostoma redivivum</i>	Cuicacoche californiana	No endémica	S/C
<i>Callipepla californica</i>	Codorniz californiana	No endémica	S/C
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona canela	No endémica	S/C
<i>Artemisiospiza belli</i>	Zacatonero californiano	No endémica	S/C
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	No endémica	S/C
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	Semiendémico	S/C
<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	No endémica	S/C
<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	No endémica	S/C
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador viejito	No endémica	S/C
<i>Melospiza crissalis</i>	Rascador californiano	No endémica	S/C
<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	No endémica	S/C
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe oliváceo	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia atricapilla</i>	Gorrión corona amarilla	No endémica	S/C
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	No endémica	S/C
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	No endémica	S/C
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	Exótica	S/C
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano	No endémica	S/C
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	No endémica	S/C
<i>Poliptila californica</i>	Perlita californiana	No endémica	S/C
<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar norteño	No endémica	S/C
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejón	No endémica	S/C
<i>Laterallus jamaicensis</i>	Polluela negra	No endémica	S/C
<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita americana	No endémica	S/C

**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	No endémica	S/C
<i>Asio flammeus</i>	Búho sabanero	No endémica	Pr
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	No endémica	S/C
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	Exótica	S/C
<i>Chamaea fasciata</i>	Camea	No endémica	S/C
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola canela	No endémica	S/C
<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal corona negra	No endémica	Pr
<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	No endémica	S/C
<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí garganta negra	No endémica	S/C
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	No endémica	S/C
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	No endémica	S/C
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador canelo	No endémica	S/C
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	Semiendémico	S/C
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	No endémica	S/C
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Saltapared de rocas	No endémica	S/C
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltapared cola larga	No endémica	S/C
<i>Troglodytes aedon</i>	Saltapared común	No endémica	S/C
<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	No endémica	S/C
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	No endémica	S/C
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	No endémica	S/C
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano tijereta rosada	No endémica	S/C
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	No endémica	S/C
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano chibiú	No endémica	S/C
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	No endémica	S/C

Listado potencial de reptiles

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Lithobates aurora</i>	Rana pata roja	*	*
<i>Lithobates catesbeiana</i>	Rana toro	Exótica	S/C
<i>Anaxyrus boreas</i>	Sapo occidental	No endémica	S/C
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	No endémica	S/C
<i>Pseudacaris cadaverina</i>	Rana de coro de california	No endémica	S/C
<i>Pseudacaris regilla</i>	Rana de coro de california	No endémica	S/C
<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija lagarto meridional	No endémica	Pr
<i>Anniella pulchra</i>	Lagartija sin patas californiana	No endémica	Pr



**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/2878/2019

Nombre científico	Nombre común	Endemismo	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Anniella geronimensis</i>	Lagartija sin patas de Isla Jerónimo	Endémica	Pr
<i>Coleonyx variegatus</i>	Gecko bandeado del noroeste	No endémica	Pr
<i>Eumeces skiltonianus</i>	Eslizón del noroeste	No endémica	Pr
<i>Aspidoscelis hyperythrus</i>	Hulco garganta anranjada	No endémica	S/C
<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	No endémica	S/C
<i>Phrynosoma blainvillii</i>	Camaleón del noroeste	No endémica	S/C
<i>Phrynosoma coronatum</i>	Camaleón sudcaliforniano	Endémica	S/C
<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto	No endémica	S/C
<i>Sceloporus occidentalis</i>	Bejori de cerca occidental	No endémica	S/C
<i>Urosaurus microscutatus</i>	Cachora de árbol cola negra	Endémica	A
<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	No endémica	A
<i>Leptotyphlops humilis</i>	Culebrilla ciega del occidente	No endémica	S/C
<i>Lichanura trivirgata</i>	Boa rosada del noroeste	No endémica	A
<i>Arizona elegans</i>	Culebrilla brillante	No endémica	S/C
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del pacífico	Endémica	Pr
<i>Lampropeltis getula</i>	Falso coralillo real estadounidense	No endémica	A
<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra chirronera roja	No endémica	A
<i>Masticophis fuliginosus</i>	Chirronera de baja california	No endémica	S/C
<i>Masticophis lateralis</i>	Chirronera rayada	No endémica	S/C
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Culebra sorda oriental estadounidense	No endémica	S/C
<i>Pituophis catenifer</i>	Topera	No endémica	S/C
<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Culebra de nariz larga	No endémica	A
<i>Salvadora hexalepis</i>	Culebra chata occidental	No endémica	S/C
<i>Tantilla planiceps</i>	Culebrilla cabeza negra occidental	No endémica	S/C
<i>Thamnophis hammondi</i>	Culebra de agua de dos rayas	No endémica	A
<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	No endémica	S/C
<i>Crotalus ruber</i>	Cascabel diamantes rojos	No endémica	Pr
<i>Crotalus viridis</i>	Cascabel de pradera	No endémica	Pr
<i>Crotalus enyo</i>	Cascabel de Baja California	Endémica	A
<i>Crotalus mitchelli</i>	Cascabel peninsular	No endémica	Pr
<i>Crotalus oreganus</i>	Cascabel peninsular occidental	No endémica	S/C

De los listados previos, 26 especies se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se obtuvo que en la categoría de especies sujetas a protección especial (Pr) se encuentran 4 especies de aves y 9 de reptiles; en la categoría de especies amenazadas (A) se tienen a 3 especies de mamíferos y 8 de reptiles. Bajo la categoría de especie en peligro de extinción (P) se encuentra 1 especie de mamífero. Y, por último, en la categoría como especie posiblemente extinta (E) se tiene registro de 1 especie de mamífero.



Handwritten blue marks: a vertical line '7' and a large 'M'.

**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/2878/2019

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

La etapa previa a las actividades de protección y conservación de especies faunísticas, consiste en identificar las actividades a desarrollar para cada grupo faunístico en el proyecto; posteriormente, los equipos de rescate deberán ingresar antes, durante y después de la remoción de la cobertura vegetal para verificar la presencia de organismos, y en caso de identificarlos, estos serán rescatados, con el fin de protegerlos para su posterior reubicación a los sitios predeterminados, cuyas características ecológicas sean similares a sus hábitats de origen.

Para el rescate y reubicación de fauna, se aplicarán técnicas de amedrentamiento, buscando con ello que las especies de aves se desplacen fuera de la superficie en la que se desarrollarán las obras del proyecto. Para el caso de las especies de lento desplazamiento, se emplearán técnicas seguras para los organismos. Dichas técnicas incluyen la captura manual, la recolección de nidos, uso de ganchos herpetológicos, uso de trampas y redes; una vez capturados los organismos se procederá a su reubicación en el área contemplada para dicha acción.

Se ejecutarán medidas para el manejo de los grupos faunísticos, con el objeto de asegurar su correcto rescate, protección y conservación de los diferentes ejemplares de las especies faunísticas, de conformidad con las siguientes estrategias:

- Se deberá dar prioridad de atención a las especies listadas dentro de algún estatus de conservación de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, se prohibirá invariablemente la quema o uso de sustancias agroquímicas en las actividades de despalme y desmonte de los sitios de ubicación del proyecto. Estas actividades se realizarán a través de métodos mecánicos y en su caso, en coordinación con las actividades de rescate de individuos cuya función dentro del ecosistema sea relevante.



**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/2878/2019

- Con el fin de evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal que sea contratado durante el desarrollo del proyecto sobre las poblaciones de fauna silvestre, especialmente aquellas enlistadas en algún estatus de protección legal, se colocarán en la obra carteles de información, en los que se enfatizará la obligación de todo el personal de evitar daños a la fauna silvestre. Además, de capacitar a los trabajadores con el fin de proteger a las poblaciones de fauna silvestre.

Es importante señalar que las medidas para garantizar la sobrevivencia de los individuos a relocalizar comienzan desde la aplicación de las técnicas para la captura y el manejo de fauna, dichas técnicas están encaminadas a evitar daños y/o estrés en los ejemplares, para lo cual se iniciará el programa de rescate con prácticas de perturbación controlada mediante amedrentamiento, continuando con una ligera alteración del hábitat (Torres, et al, 2016).

Acciones de amedrentamiento fauna silvestre (reptiles, aves y mamíferos)

La perturbación controlada consiste en provocar el abandono o inducir el desplazamiento gradual de los ejemplares de la fauna silvestre, desde su lugar de origen (hábitat de origen) hacia zonas inmediatamente adyacentes (hábitat receptor), de forma previa a su intervención por parte de las obras del proyecto o actividad con un periodo de anticipación que asegure el no retorno de los individuos desplazados. Esta medida de mitigación no requiere de la captura de los especímenes objetivo y por lo general considera reducidas distancias en el desplazamiento de los organismos, por lo que muchas veces el hábitat receptor es el equivalente al hábitat original (mantiene condiciones similares o iguales).

Técnica de ahuyentamiento

La técnica de ahuyentamiento está basada en la generación de ruidos intensos mediante el empleo de sirenas de señales, altavoces o cualquier otro dispositivo que emita sonidos intensos, en distintas áreas y horas del día, con el objetivo de que los organismos se desplacen por sí mismos, tanto aves como mamíferos de tallas medianas.

Otra forma de ahuyentar, se desplegarán brigadas a lo largo y ancho de toda el área y comenzaran a caminar de frente golpeando el piso con varas, al mismo tiempo se observará si en la zona de recorrido se encuentran sitios de anidación, madrigueras y ejemplares de baja movilidad o heridos, en cuyo caso se aplicarán las técnicas de manejo descritas para cada grupo faunístico.

Las brigadas de ahuyentamiento deberán avanzar al mismo paso tratando de que ninguna persona se atrase o se adelante, lo anterior con el objetivo de que los organismos corran en una misma dirección, con esto se evitarán posibles decesos de ejemplares de fauna.

La alteración del hábitat está enfocada al traslado de ramas o troncos y rocas, que funcionen como hábitat de individuos pequeños y de lento desplazamiento, esto inducirá a los organismos a desplazarse a lugares alejados (BRASKEM-IDESSA, 2011).

Modificación del hábitat

Al eliminar el alimento o el abrigo de la fauna, se obliga a los animales a abandonar el área en la cual se encuentran. Este método de control, cuando puede ser utilizado, es el más deseable y generalmente con buenos resultados. En las áreas con mejor cobertura vegetal, de ser posible se programará la modificación al hábitat en fechas fuera de las épocas de reproducción. En las zonas conservadas, la modificación al hábitat se realizará 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/2878/2019

un sólo frente, dejando las noches sin actividad y de preferencia moviéndose de las zonas de menor hacia las de mayor densidad de vegetación, permitiendo con ello el desplazamiento de la fauna.

Toda fauna silvestre necesita alimento, refugio y agua para sobrevivir. Cualquier acción para reducir, eliminar o excluir uno o más de estos elementos, dará como resultado una reducción proporcional de la población de fauna silvestre, inicialmente las acciones de manejo para reducir alimento, cobijo y agua en un área pueden resultar costosas.

Una vez que se ha realizado correctamente la modificación de hábitat, generalmente no es necesario hacerlo de nueva cuenta. Por otro lado, estos métodos de control son normalmente bien aceptados y abate la necesidad de aplicar técnicas de ahuyentamiento sobre la fauna silvestre.

a. Mamíferos pequeños

Muchos roedores y pequeños mamíferos pueden ser motivados a abandonar el área en la que están, eliminando conjuntos de arbustos, malezas, pilas de leña y otros residuos, con lo que se logra hacer poco atractivo el lugar para estos animales.

b. Mamíferos medianos

En el caso de mamíferos de talla mediana y grande, lo más recomendable es inducir el abandono de madrigueras, las cuales pueden localizarse por la presencia de huellas y evidenciándose por la presencia de pelos alrededor de la entrada, huellas frescas y restos de presas. Una vez localizada la madriguera, se procede a excavar para ampliar la entrada con la finalidad de que la abandonen, teniendo cuidado de no caer o de contraer ectoparásitos.

c. Aves

En cuanto a aves, lo más factible, es alterar las áreas de reposo donde éstas se posan, de manera que resulten menos atractivas. Esto puede lograrse podando los árboles presentes en la zona del proyecto, para finalmente despejar toda el área de vegetación que sea utilizada por las aves.

d. Reptiles

Por último, para los reptiles (lagartijas y serpientes) lo más indicado es eliminar del área que ocupará el proyecto como elementos de refugio, mediante el corte de la hierba, remoción de pilas de leña, pero, sobre todo, de acumulaciones de piedras y otros materiales, troncos y restos de madera.

e. Cubierta vegetal y sitios de cobijo

La fauna silvestre necesita un sitio para descansar, posarse, refugiarse y reproducirse. Las aves, usan la vegetación densa para encontrar cobijo. En estos casos para poder ahuyentar a las aves se puede eliminar la disponibilidad de estas áreas, ya sea a través de su remoción o exclusión.

Los principios a seguir son el uso de vegetación y un régimen de poda que no permita la presencia de roedores o la producción de semillas, forraje o insectos atractivos para las aves.



**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/2878/2019

Finalmente, la presencia de masas densas de árboles y arbustos puede proporcionar un excelente ambiente para venados, coyotes, gansos, roedores, aves de rapiña y otra fauna silvestre. En general, estos hábitats deben ser limpiados para eliminar la condición de refugio o cobijo para la fauna silvestre.

Técnicas de captura

El uso adecuado de las técnicas propuestas, así como los horarios y la efectividad visual de los profesionistas para identificar los animales o las pistas que conlleven a ellos, determinará la efectividad de la captura.

Durante la etapa de preparación del sitio (desmote y despálme) se verificará que se permita el desplazamiento de la fauna silvestre hacia otros sitios adyacentes.

Para el caso de las especies que se encuentren imposibilitadas de moverse por sus propios medios o en todo caso para las especies de lento desplazamiento, se deberán implementar las acciones que se mencionan a continuación.

a. Anfibios

Los anfibios son animales de comportamiento nocturno, esto es debido a que no toleran las altas temperaturas. Por esta razón se debe realizar una actividad de ahuyentamiento entre las 6:30 y las 10:00 pm.

Cabe hacer mención que, durante el rescate y reubicación, la colecta de estos individuos se puede realizar mediante el uso de una red de cuchara o de forma manual, tomándolos por la parte ventral y dorsal del cuerpo, al tener sujetado al animal, este será colocado en un recipiente de plástico con tapa con perforaciones pequeñas para permitir el paso del aire y posteriormente ser reubicado.

Para la colecta de anfibios, el manipulador deberá contar con guantes de látex con la finalidad de no dañar a los organismos colectados.

Todos los anfibios colectados serán registrados en una libreta de campo en donde se anotará la fecha, la localidad, altura sobre el nivel del mar (msnm), tipo de vegetación y tipo de sustrato del microhábitat donde fueron capturados y se les asignará una etiqueta o número de referencia. Todo ello es con la finalidad de buscar un lugar muy similar al que se encontró y poder reubicarlos.

b. Reptiles

Los reptiles por lo general presentan diferentes hábitos en los cuales realizan sus actividades (caza, alimentación, apareamiento etc.), así mismos dentro de los reptiles existen especies de hábitos diurnos y otros son de hábitos nocturnos, por lo tanto, se debe realizar actividad de ahuyentamiento en las primeras horas de la mañana, entre las 6:30 y las 10:30 am y otra en la tarde, entre las 6:00 y 10:00 pm.

c. Lacertijos (lagartijas)

La mayoría de las lagartijas permanecen activos durante casi todo el día, aunque varían su actividad a las primeras horas del día y durante la tarde.

Su captura se puede realizar manualmente, atrapándolos por la parte dorsal del cuerpo de tal manera que nunca se deberá sujetar al animal por la cola, debido a que ésta podría desprenderse y por lo tanto se le generaría un daño innecesario.

A

1

u

AG

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/2878/2019

Si el organismo es grande (iguana, heloderma, etc.), la manera de coger al animal será atrapararlo por la parte dorsal, después se sujetan las extremidades delanteras oprimiéndolas contra su pecho del animal, a la vez se deberá sujetar las patas traseras estirándolas y ajustándolas a la cola.

Otro método de captura es mediante un lazo corredizo montado en una vara para lazar del cuello al organismo y evitar que escape. Es una técnica efectiva para atrapar lagartijas de diversos tamaños al momento en que se posan al sol en lugares al alcance de una persona.

Cualquier método de captura se deberá realizar mediante la utilización de guantes de cuero o carnaza como protección personal, así como para el animal.

d. Ofidios (Serpientes)

Para el caso de las serpientes, los ganchos o bastones herpetológicos son de gran ayuda para la captura, ya que, al remover hojas, piedras, troncos o ramas, se puede evitar la ocurrencia de incidentes como la mordedura de alguna serpiente; además de poder manipular al individuo sin maltratarlo. El tamaño del gancho que se deberá utilizar va de acuerdo al tamaño de la serpiente a capturar, por lo general, se deberá usar un gancho que tenga casi el doble aproximado de la serpiente a capturar.

Otra opción para la captura de serpientes es la utilización de pinzas. El uso de las pinzas resulta controvertido, al menos con los modelos antiguos de tipo tijera (el modelo tradicional) ya que si no se controla la presión que se ejerce esta herramienta puede causar lesiones internas al animal tanto en la columna vertebral o las costillas como posiblemente en algunos órganos, además, muchas serpientes tienden a forcejear, girar sobre sí mismas y a morder al sentirse atrapadas e indudablemente la primera reacción de la persona que maneja las pinzas es aumentar la presión ejercida instintivamente y de este modo pueden llegar a hacer daño al animal.

El uso de las pinzas no es recomendable, pero se pueden ocupar en combinación con el gancho en el caso de un animal de gran tamaño y siempre moderando considerablemente la fuerza al agarrarlo, por supuesto nunca se debe sujetar a una serpiente por el cuello usando estas pinzas debido a que el cuello es la parte más vulnerable de las serpientes y por consiguiente se le puede generar una fractura a nivel de vértebras o en todo caso causarle asfixia al individuo.

Para el caso de las serpientes pequeñas y medianas, estas se capturan con la ayuda de ganchos herpetológicos y mediante la aplicación de la siguiente técnica, la cual se debe llevar a cabo por mínimo de 2 personas:

- Una persona realizará una contención física del ejemplar, para ello, tomará un gancho herpetológico y colocará lentamente la parte del mango del gancho sobre la articulación de la nuca del animal ejerciendo una ligera presión
- Sujetará al ejemplar colocando el dedo pulgar y medio por detrás de la mandíbula de la serpiente y el dedo índice sobre la cabeza del animal, la presión ejercida sobre la cabeza debe ser suficiente para garantizar que el ejemplar no pueda liberarse. Mientras tanto deberá utilizar la otra mano para sujetar el cuerpo de la serpiente. La presión excesiva sobre la cabeza tendrá como consecuencia que la serpiente se estrese demasiado e intente mordernos para liberarse. Es importante que los dedos restantes se retiren lo más posible de la cabeza y bajo ninguna circunstancia se coloquen debajo de la mandíbula inferior de la serpiente, puesto que algunas especies pueden traspasar con sus colmillos su propia piel y por lo tanto puede llegar a inocularnos su veneno.



**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/2878/2019

- Una vez sujeta la serpiente, ésta se colocará en un costal de manta gruesa, el cual sujetará la persona que tenía el gancho, abriendo este para meter la serpiente con mucho cuidado.
- Primero se meterá el cuerpo de la serpiente en el costal y se soltará la mano que contiene el cuerpo; posteriormente la mano que contiene la cabeza se introducirá dentro del costal; una vez dentro, por la parte de afuera del costal, se sujetará la cabeza de la serpiente, de esta forma se podrá soltar la mano que se encuentra en el interior, para posteriormente cerrar el costal con ayuda de un cordel corredizo.
- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y con cordel corredizo por cada ejemplar
- Los sacos se colocan dentro de una caja de madera y con paredes de malla. Posteriormente, la serpiente podrá salir del saco, aunque permanecerá contenida en la caja. Con este método, que puede permitir la observación directa de la serpiente, es posible identificar sus características específicas, determinar si es venenosa o no y dentro de la misma caja trasladarla a otro sitio.

Para grandes serpientes ágiles y particularmente peligrosas, se requiere un aparato de contención, que consiste en una correa que se hace deslizar dentro de dos sujeciones, y unas pinzas de presión sólidas que son fijadas por detrás de la cabeza de la serpiente, y en este momento, manteniéndose siempre a una buena distancia de la cabeza de la serpiente, se tira de la correa, apretándola, evitando presionar demasiado para no herir al animal, pero oprimiendo lo suficiente para mantenerlo correctamente, puesto que el menor error puede herir o matar al organismo.

e. Mamíferos

La búsqueda e identificación de huellas y rastros (huesos, heces fecales, comederos y madrigueras) nos permitirá determinar la presencia de una especie sin necesidad de que esta sea vista en forma directa. Otra forma de determinar la presencia de alguna especie es mediante la identificación de sonidos y vocalizaciones.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar madrigueras de mamíferos.

Para la identificación de madrigueras se utilizarán técnicas de rastreo (Aranda, 2000) y así poder capturar a los ejemplares, una vez identificada la especie que ocupa dicha madriguera, se procede a emplear métodos estándares con el fin de no dañar a los individuos capturados; trampas Sherman para roedores y trampas Tomahawk para mamíferos de pequeña y mediana talla (Romero-Almaraz et al. 2000).

El rastreo es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que ayude a localizar madrigueras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o excavar para propiciar su abandono.

Los mamíferos se clasifican en 3 grupos según sea su tamaño (grandes, medianos y pequeños mamíferos).

- Grandes mamíferos

Son animales de grandes dimensiones, que por lo regular es muy difícil encontrarse con estos mamíferos. Este tipo de mamíferos pueden ser identificados a simple vista mediante técnicas indirectas como: la observación, huellas, heces fecales, comederos, etc. En general este tipo de fauna se aleja al escuchar cualquier ruido por actividades del hombre.

**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/2878/2019

- Mamíferos medianos

Para el caso de mamíferos de mediano tamaño serán manejados mediante las siguientes técnicas:

Utilización de ganchos, o lazos de captura, para el manejo de mamíferos medianos (zorrillo, tejones, etc.). Este instrumento es el más utilizado para el manejo de animales medianos, debido a su facilidad en la manipulación de los ejemplares sin riesgo del personal y sin causarle un daño al organismo. La siguiente figura muestra un lazo de captura para mamíferos medianos.

Otra manera de atrapar a los mamíferos de tamaño mediano es mediante el uso de trampas de caja o Tomahawk. De este tipo de trampas, se utilizarán un total de 20 trampas para la brigada. Estas se repartirán en transectos dentro del predio en sitios donde se haya identificado previamente la presencia de mamíferos medianos. Cada transecto tendrá una longitud de 50 metros dentro de los cuales se colocará una trampa cerca de madrigueras. Esto con la finalidad de cubrir la mayor cantidad de superficie. Las trampas tendrán un tiempo de permanencia de tres días. Las trampas contarán con un cebo de mezcla de plátano, mantequilla de cacahuete y esencia de vainilla. En algunas trampas se colocará sardina o distintos frutos de la región. Este tipo de trampas son rectangulares y están hechas de reja de alambre, pueden ser de diferentes tamaños, plegables o fijas con una o dos puertas abatibles. Por lo general se arman rápidamente y son lo suficientemente sensibles para activarse con muy poco peso.

- Mamíferos pequeños

Para la captura de mamíferos pequeños se emplearán redes de hilo nylon de 4 m de diámetro, con abertura de malla de 2". Estas se utilizarán para inmovilizar a los ejemplares de tamaño pequeño (ardilla), cerrando la red y sujetándolo enseguida con ayuda de guantes de carnaza. Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado a sitios adyacentes.

De igual forma se utilizarán trampas tipo Sherman plegadizas, las cuales se colocarán cerca de troncos, rocas, entre la vegetación, en la entrada de madrigueras, oquedades de árboles, y otros sitios potenciales. Las trampas se dejarán con cebos de una mezcla de avena y vainilla que serán colocadas al atardecer y revisadas al día siguiente. Es importante comentar que con este método el animal queda atrapado vivo sin sufrir daños.

- f. Aves

Para este grupo de vertebrados terrestres, se estima que, debido a su capacidad de volar, pueden retirarse y/o escapar ante un peligro cercano; por lo tanto, la presencia de la brigada, el empleo de silbatos y la modificación al hábitat, las amedrentarán.

Previo al desarrollo de la obra, se realizarán recorridos en sitios con vegetación natural que posteriormente será removida, esto con la finalidad de localizar nidos con presencia de polluelos o huevos de aves. Para este caso los nidos con polluelos o aves se dejarán por un tiempo hasta que los polluelos se liberen por si solos.

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.

**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/2878/2019

Con respecto al área donde se reubicará los ejemplares capturados, se proponen 4 puntos de reubicación de fauna. Estos sitios presentan condiciones físicas y bióticas similares a las que se encuentran dentro del proyecto, de igual forma se presenta como un área donde existe menor grado de perturbación, reuniendo así las características óptimas para la reubicación de la fauna y una mejor adaptación al medio, así como una alta probabilidad de conservación.

En la siguiente tabla se muestran las coordenadas UTM de los sitios de reubicación de la fauna silvestre.

Coordenadas del área de reubicación de la fauna

Sitios de reubicación	Coordenadas UTM (WGS 84, Zona 11 N)	
	X	Y
Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.		

Los sitios propuestos no solamente responden a la cercanía con el sitio de ubicación del proyecto, sino también, porque reúnen las características necesarias para asegurar la sobrevivencia de los organismos.

Los sitios de elección propuestos para la liberación de fauna están localizados dentro de la poligonal del proyecto y están considerados de acuerdo a los grupos faunísticos y las características que estos mantienen como se presenta a continuación:

Aves: en caso de ser necesaria la remoción de nidos y la captura de aves, el sitio propuesto para su reubicación (SR1) cumple con la característica de tener similitud con el hábitat original, características que son favorables, de igual manera, para los nidos que sean necesarios remover. Cabe señalar que, aunque los organismos adultos sean reubicados, ellos mismos se desplazarán a los lugares que les proporcionen alimentación y refugio, y en el caso de las aves migratorias además de los desplazamientos locales mientras se encuentran en la zona, seguirán con sus movimientos migratorios correspondientes a cada especie.

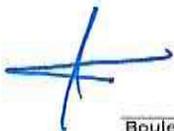
Mamíferos pequeños: el sitio destinado para estos organismos (SR2) cumple con la característica de mantenerse cerca de una zona con presencia humana, por la disponibilidad de alimento, situación que se mantiene dentro del área en la que fueron identificados, por esta razón, su sitio de reubicación se ubicó cercana a dos áreas con presencia humana, con la posibilidad de moverse para sus actividades alimenticias.

Reptiles: Se determinó el sitio de reubicación (SR3), mismo que ofrece condiciones similares a las que ocupan actualmente, con los atributos ecológicos pertinentes y sobre todo que estén alejados de peligro (carreteras y presencia humana).

Mamíferos medianos: se determinó el sitio de reubicación (SR4) en un hábitat natural que ofrece condiciones similares a las que ocupan dichos organismos, el cual cumple por estar dentro de su rango de distribución y de acuerdo con las características descritas en párrafos anteriores.

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.




**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/2878/2019

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 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



7
M
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/2878/2019

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

Actividad	Año 1												Años				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2	3	4	5	
Rescate de fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Transporte y liberación en área destinada.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
Monitoreo						X						X	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 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 12 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 en los 6 meses posteriores al inicio de 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.

DRB/MSB/CEZC/ENLVC/EMAG

SW TEXTO