



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Ciudad de México, a 04 de junio de 2019

C. LUIS FERNANDO MEILLÓN DEL PANDO
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
CARSO GASODUCTO NORTE, S.A. DE C.V.

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

P R E S E N T E

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 41.5838 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17"** ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora.

BITÁCORA: 09/DSA0022/03/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 41.5838 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17"**, ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora, presentada por el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Carso Gasoducto Norte, S.A. de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 08 de marzo de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito libre N° CGAS/019/063 de fecha 08 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Luis Fernando Meillón del Pando 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 41.5838 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17"**, ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el Ing. Renato Cumplido Ortiz y el Representante Legal, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, y su respaldo en formato digital.
 - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 25 de febrero 2019, firmado por el Representante Legal.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$3,519.00 (Tres mil quinientos diecinueve pesos 00/100 M. N.) de fecha 05 de marzo de 2018, 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**:
 - Instrumento 52,108 de fecha 17 de septiembre de 2018 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal Notario Público 201 del Distrito Federal donde se hace constar la Constitución de "Carso Gasoductos, S.A. de C.V."

A

M

T

A

w





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- Instrumento 52,994 de fecha 14 de diciembre de 2015 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal Notario Público 201 del Distrito Federal donde se hace constar los poderes otorgados a Luis Fernando Meillón del Pando, entre ellos el Poder General para Actos de Administración. Debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.
 - Escritura número 54,326 de fecha 9 de junio de 2016 ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal Notario Público 201 del Distrito Federal. En donde se hace constar el cambio de denominación de la empresa Carso Gasoductos, S.A. de C.V., a Carso Gasoducto Norte, S.A de C.V.
 - Identificación oficial de Luis Fernando Meillón del Pando.
- 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. Comunidad San Ignacio

Presenta Anuencia y Autorización para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales otorgada por parte de [REDACTED], [REDACTED] y [REDACTED], en su carácter de Presidente, Secretaria y Tesorera del Comisariado de Bienes Comunales de la Comunidad San Ignacio, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, en cuanto a las tierras de uso común.

Acta de Asamblea General de Comuneros de la Comunidad San Ignacio, municipio de Magdalena de Kino, en el estado de Sonora, de fecha 03 de marzo de 2019, donde se establece en el desahogo del punto 7 "autorizando en este momento en caso de ser necesario se lleve a cabo el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales que pudiera corresponder con el fin de dar cumplimiento al mandato contenido en el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

2. Materias Primas de Monterrey, S. de R.L. de C.V.

Presenta Anuencia y Autorización para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales otorgada por parte de Gerardo Valdemar Villareal Cruz, en su calidad de representante legal de la sociedad denominada Materias Primas de Monterrey, S. de R.L. de C.V., respecto del predio rustico denominado "Polígono 5 ubicado en carretera Magdalena Imuris, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, con superficie de 18,031,152.039 m²".

Escritura pública 7,768 de fecha 14 de noviembre de 2016 ante el Lic. Raúl Perez Maldonado Garza mediante la cual se hace constar la "Transmisión de bienes por fusión de Sociedades" en la que intervienen Materias Primas de Monterrey, S. de R.L. de C.V. como sociedad fusionante, y por otra parte Materias Primas de Lampazos, S. de R.L. de C.V., como sociedad fusionada, respecto del inmueble "Polígono 5 ubicado en carretera Magdalena Imuris, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, con superficie de 18,031,152.039 m²". La cual se encuentra debidamente inscrita en el Instituto Registral y Catastral de Sonora.

Constancia de Manifestación de Traslado de Dominio expedida por el Instituto Registral y Catastral de Sonora.

3. [REDACTED]



2019

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Presenta Anuencia y Autorización para el Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales otorgada por parte de [REDACTED], respecto del predio rustico denominado "San Luis", Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena de Kino, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas.

Escritura número 1,434 de fecha 01 de junio de 2000, ante el Lic. Roberto Cantú Henessian, Notario Público 34 de Nogales, en el estado de Sonora, donde se hace constar el contrato de Donación Pura y Gratuita, compareciendo por una parte [REDACTED], en nombre y representación de la sucesión testamentaria a bienes de [REDACTED] y por otra parte [REDACTED], respecto de la parte que le corresponde a la sucesión testamentaria a bienes de [REDACTED] de los derechos de propiedad de un terreno rustico ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena de Kino, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. El cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

Escritura número 1,836 de fecha 18 de mayo de 2000, ante el Lic. Roberto Cantú Henessian, Notario Público 34 de Nogales, en el estado de Sonora, donde se hace constar el contrato de compraventa, compareciendo por una parte [REDACTED], en nombre y representación de [REDACTED], y por otra parte [REDACTED], respecto de los derechos de propiedad, del 25% de un terreno rustico ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena de Kino, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. El cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

Acta 5,534 de fecha 23 de noviembre de 1970, ante el Lic. Ramon Ortez, Notario Público 8 de Magdalena de Kino, en el estado de Sonora, donde se hace constar el contrato de compraventa, compareciendo por una parte [REDACTED] y [REDACTED], en representación de sus hijos menores de edad [REDACTED] y [REDACTED], todos de apellidos [REDACTED], y por otra parte [REDACTED] y [REDACTED], respecto de un terreno rustico denominado San Luis ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena de Kino, Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. El cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de la entidad.

Certificado de Libertad de Gravamen expedido por el Instituto Catastral y Registral de Magdalena, Sonora, en favor de [REDACTED], respecto de un terreno rustico denominado San Luis ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. Con una participación de propiedad del 25%.

Certificado de Libertad de Gravamen expedido por el Instituto Catastral y Registral de Magdalena, en el estado de Sonora, en favor de [REDACTED], respecto de un terreno rustico ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. Con una participación de propiedad del 25%.

Certificado de Libertad de Gravamen expedido por el Instituto Catastral y Registral de Magdalena, en el estado de Sonora, en favor de [REDACTED], respecto de un terreno rustico ubicado en la Comisaría de San Ignacio, municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, con superficie de 896,82-40 hectáreas. Con una participación de propiedad del 25%.

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

Oficio con Folio No. 12/2018 de fecha 20 de abril de 2018, expedido por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), mediante el que se otorga permiso a Carso Gasoducto Norte, S.A. de C.V., para construir la obra "Construcción de cruce subterráneo de gasoducto en cause", con tubería de 36" de diámetro, de



7
Bj



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

acero al alto carbono, límite elástico API 5L X-70 PSL 2, autorizada por la norma mexicana NOM-007-SECRE 2010 para utilizarse en el transporte de gas natural, en los puntos cuyos valores coordenados de corriente que se describen (Arroyo El Sásabe, Sin Nombre, Arroyo Tacicuri, Arroyo El Claro, Arroyo El Berrendo, Arroyo Los Chontes, Arroyo Los Toros y Arroyo El Jacalón).

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0631/2019 de fecha 02 de abril 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/0632/2019 de fecha 02 de abril de 2019, dirigido al Ing. Leonardo Corrales Vargas, Director General de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del estado de Sonora, 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/0630/2019 de fecha 02 de abril 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.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0609/2019 de fecha 01 de abril de 2019, dirigido al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante.
- VI. Que mediante escrito libe N° CGAS/019/139 de fecha 09 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 10 de abril de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0609/2019 de fecha 01 de abril 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/0769/2019 de fecha 01 febrero de 2019, dirigido al Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VIII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0769/2019 de fecha 01 febrero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora en el estado de Sonora, envió opinión respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la Sexta Reunión Ordinaria 2019 celebrada con fecha 03 de mayo de 2019 del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° DGFF/12/09-2-000055/19 con fecha 06 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 09 de mayo de 2019, en el cual se emite opinión Positiva.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]



2019



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- IX. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0852/2019 de fecha 03 de mayo de 2019, notificó al C. Luis Fernando Meillón del Pando, 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 7, 8 y 9 de mayo de 2019, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- X. Que mediante escrito libre N° CGAS/019/198 de fecha 06 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 07 de mayo de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la ratificación donde nombra como Responsable Técnico Forestal encargado de atender la visita técnica al Biól. Ricardo Raúl García Hernández, en cumplimiento al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0852/2019 de fecha 03 de mayo de 2019.
- XI. 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 7, 8 y 9 de mayo de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0022/03/19.
- XII. Que la Dirección General de Procesos Industriales solicitó opinión técnica al Despacho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0631/2019 de fecha 02 de abril de 2019 sin que a la fecha de la 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.
- XIII. Que la Dirección General de Procesos Industriales solicitó opinión técnica a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del estado de Sonora mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0632/2019 de fecha 02 de abril de 2019, envió opinión respecto al desarrollo del proyecto en mención, mediante oficio N° DGGGA-765/19 con fecha 24 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 02 de mayo de 2019, en el cual se emite que no existe inconveniente en su operación.
- XIV. Que la Dirección General de Procesos Industriales solicitó opinión técnica a la Subcoordinación de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0630/2019 de fecha 02 de abril de 2019 sin que a la fecha de la 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.
- XV. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0933/2019 de fecha 13 de mayo 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 **\$1,974,165.11 (Un millón novecientos setenta y cuatro mil ciento sesenta y cinco pesos 11/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 140.98 hectáreas de matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
- XVI. Que mediante escrito libre N° CGAS/019/209 de fecha 14 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 28 de mayo de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, remite copia simple del comprobante de pago por medio de depósito bancario de fecha 27 de mayo de 2019, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad **\$1,974,165.11 (Un millón novecientos setenta y cuatro mil ciento sesenta y cinco pesos 11/100 M.N.)**, por concepto de

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 140.98 hectáreas de matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1º del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y el artículo 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de los instrumentos números 52,108 de fecha 17 de septiembre de 2018 y 54,326 de fecha 9 de junio de 2016.
- IV. Que toda información y documentación recibida por esta **AGENCIA** por parte del **REGULADO** para el presente trámite de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales, y su contenido y validez, es responsabilidad exclusiva de quien la presenta, así como de los fedatarios públicos, que en su caso certifican, toda vez, que con base en el artículo 13º de la Ley de Procedimiento Administrativo: "La actuación administrativa en el procedimiento se desarrollará con arreglo a los principios de economía, celeridad, eficacia, legalidad, publicidad y buena fe", por lo que esta autoridad administrativa no prejuzga, ni se pronuncia respecto a la validez o legalidad de los documentos presentados.
- V. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre N° CGAS/019/063 de fecha 08 de marzo de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, que se tengan por autorizados a los CC. María Teresa López Martínez, Alejandro Aldana Galbán, Gabriel R. Bustamante Brambila, Cristina Hernández Calzada, María de Lourdes Bello Sanchez, Héctor Campos Carrillo, Lorena A. Bárcenas Vilchis, Daniel Gómez Ramírez, Nadia Angélica Marín Sanchez, Soel Michel Rondón; así como Francisco Javier Monsiváis Rodón, Astrid Guzman Ruíz, Felipe Antonio Real Carreño y Alfonso Muñoz Piliado, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- VI. Que la actividad de transporte por medio de ductos 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 "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93º 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



2019



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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° CGAS/019/063 de fecha 08 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, 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 41.5838 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17**", ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora.

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, y el Ing. Renato Cumplido Ortiz 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 Distrito Federal, Tipo UI, Volumen 2, Número 16, Página 16, Año 2008.

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/DSA0022/03/19.

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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

REGULADO, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante entregados en esta **AGENCIA**, mediante escrito libre N° CGAS/019/063 de fecha 08 de marzo de 2019 y escrito libre N° CGAS/019/139 de fecha 09 de abril de 2019.

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

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

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

ARTÍCULO 93°. La Secretaría autorizará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos, cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.

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

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

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

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

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

El Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17, se ubica en el municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, y consiste en la instalación de 15,702 metros de longitud (15.702 km) de tubería de 36" de diámetro y 25 m de ancho de derecho de vía (DDV), Teniendo 2,786 m (2.786 km) de acometida eléctrica, 417 m (0.417 km) de camino de acceso y la válvula de seccionamiento número 19. El Tramo S-17 es parte integral del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, el cual consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural que se alimentará en el futuro del Gasoducto San Isidro-Samalayuca en el estado de Chihuahua y terminará en el estado de Sonora alimentando el gasoducto en cuestión.



2019



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

En el estudio técnico justificativo correspondiente al Tramo S-17 del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, se presentó que solamente existe un cruce conocido como "Arroyo Tacicuri" y se encuentra enlistado como Cruce No. 20 en el permiso emitido por CONAGUA el 20 de abril de 2018 con Folio No. 12/2018. Por esa razón es que se realizó la segregación de la Zona Federal de dicho cruce.

Asimismo, en la parte final del Tramo S-17, en los límites del polígono de Materias Primas Monterrey, S.R.L. de C.V., intercepta con un gasoducto existente, esta aseveración es conforme al Centro Nacional de Control de Gas Natural, según el oficio de autorización No. DEAPDDVSF-DEADDV-CRZ-006/18.

El proyecto del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17 comprende un conjunto de 22 polígonos de terrenos donde se pretende realizar una parte del trazo del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, el cual comprende franjas temporales y permanentes que en conjunto suman 415,838 m² (41.5838 hectáreas) que requieren el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, dicha área se encuentra en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora.

El proyecto corresponde a un ducto de transporte de gas natural el cual se pretende usar para abastecimiento de las centrales termoeléctricas de la Comisión Federal de Electricidad en la región, lo cual mejoraría las condiciones ambientales debido a que se trata de un combustible más limpio que los existentes.

Una Cuenca Hidrológica es la unidad del territorio, diferenciada de otras unidades, normalmente delimitada por un parteaguas o divisoria de las aguas (aquella línea poligonal formada por los puntos de mayor elevación en dicha unidad), en donde ocurre el agua en distintas formas, y ésta se almacena o fluye hasta un punto de salida que puede ser el mar u otro cuerpo receptor interior, a través de una red hidrográfica de cauces que convergen en uno principal, o bien el territorio en donde las aguas forman una unidad autónoma o diferenciada de otra, aún sin que desemboquen en el mar. En dicho espacio delimitado por una diversidad topográfica, coexisten los recursos agua, suelo, flora, fauna y otros recursos naturales relacionados con éstos y el medio ambiente. La cuenca hidrológica conjuntamente con los acuíferos constituye la unidad de gestión de los recursos hídricos. La cuenca hidrológica está a su vez integrada por subcuencas y éstas últimas están integradas por microcuencas.

Con el fin de delimitar la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) donde se ubican los sitios del proyecto, quedando establecida por la divisoria geográfica principal de las aguas de precipitación, también conocido como parteaguas, es decir, la línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta, desde la parte más alta hasta un punto de emisión, en la parte hipsométrica más baja, considerando además las condiciones geológicas del terreno, el patrón y densidad de las corrientes que drenan este territorio, así como el relieve, el clima, tipo de suelo, vegetación y la repercusión de las actividades humanas en el área que delimita la cuenca, definiendo con esto el parteaguas de la CHF.

Para la flora

Para la caracterización de la vegetación del área solicitada para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se basó en una recopilación de información de fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, CONAGUA, CONAFOR, entre otros; conforme a los requerimientos de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como trabajo en campo a través de recorridos.

De acuerdo con la Serie VI de INEGI, 2017 el tipo de vegetación presente en el área de afectación dentro del cambio de uso de suelo y en el cual se verificó que el tipo de vegetación presente es matorral desértico micrófilo.

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Conforme a los trabajos de campo realizados y al análisis de las evidencias obtenidas, se concluye que en la intersección del Tramo S-17 con la corriente permanente de orden federal "Arroyo Tacicuri", no presenta Vegetación de galería, ya que la vegetación existente en sus márgenes corresponde a un matorral desértico micrófilo, por las especies registradas, conformación y estructura conforme al trazo. A pesar de esto y de las condiciones que se presentan por el cruce del arroyo, se determinó clasificar el área como matorral desértico micrófilo de acuerdo a lo siguiente:

"De acuerdo a la Guía para la Interpretación de Cartografía Uso de suelo y Vegetación, Serie VI, INEGI, 2017. En la que se contemplan 58 tipos de vegetación, entre ellos selva de galería, bosque de galería y vegetación de galería; este último aplica para climas templados a secos. La vegetación de galería son comunidades arbustivas, ocasionalmente con elementos subarbóreos, que se desarrollan en los márgenes de los ríos y arroyos, siempre bajo condiciones de humedad. En general se localizan en zonas de climas templados a secos, con amplios rangos en los valores de temperatura, humedad superficial o con manto freático somero en el lecho de ríos usualmente secos. En este tipo de vegetación predomina generalmente un solo estrato arbustivo, que fisonómicamente puede presentar el aspecto de matorral denso o espaciado, con altura entre 1 y 2 m, y constituido por elementos usualmente perennifolios. Entre otros géneros que pueden integrar a la vegetación de galería se encuentran Baccharis, Chilopsis, Acacia, Mimosa y Salix, y no es rara la presencia de mezquites (Prosopis sp.) en el noroeste y norte del país."

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. En este sentido se optó por el muestreo dirigido.

La forma y tamaño de los sitios de muestreo de la CHF es una réplica de los sitios de muestreo del área de CUSTF y estos a su vez fueron definidos de la siguiente manera: Para el estrato arbóreo, se realizó el muestreo en sitios circulares de 491 m², teniendo como radio a la mitad del ancho del DDV (12.5 m); para los estratos arbustivos y suculentas, los sitios fueron de 100 m², con un radio de 5.64 m, estos sitios fueron círculos concéntricos con respecto a los sitios destinados para el estrato arbóreo; y el sitio de 3x3 m, es una ubicación por definición en el centro del conglomerado para el estrato herbáceo.

Al tener la condición de la suficiencia del muestreo se tiene un tamaño de muestra resultante de 24 sitios de muestreo, que se propusieron desde gabinete sobre imagen satélite conforme a la experiencia del equipo consultor, los cuales fueron verificados en campo que estuvieran ubicados sobre terrenos forestales.

Para determinar la suficiencia de muestreo se empleó el Método de Curvas de acumulación de especies y el modelo de Clench, para cada muestra por estrato, a nivel CHF, para matorral desértico micrófilo, ya que es el tipo de vegetación a afectar por el proyecto.

Matorral Desértico Micrófilo

Para justificar que el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no afectará la permanencia y distribución de las poblaciones de las especies de flora, a continuación, se presenta un análisis comparativo de los resultados obtenidos en la CHF y el CUSTF para este tipo de vegetación.

La composición florística de especies del matorral desértico micrófilo que se registró como único tipo de vegetación a afectar en el área de CUSTF, presento una riqueza de especies menor comparada con la CHF, siendo los estratos arbustivos y suculentas, los estratos que más especie registraron para ambas áreas.

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/JGI/DGGPI/1086/2019

Riqueza total entre CHF y CUSTF por estrato

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
Arbóreo			
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	X	X
<i>Fraxinus gooddingii</i>	Fresnillo	X	*
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	X	X
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite terciopelo	X	X
Riqueza		4	3
Arbustivo			
<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	X	X
<i>Acacia constricta</i>	Palo blanco	X	X
<i>Acacia occidentalis</i>	Acacia	X	*
<i>Agastache</i> sp.	Oreganillo	X	X
<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	X	X
<i>Ayenia microphylla</i>	Ayenia	X	X
<i>Caliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	X	X
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	X	X
<i>Condalia warnockii</i>	Tecomblaste	X	X
<i>Encelia farinosa</i>	Flor de rocío	X	X
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	X	X
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	X	X
<i>Justicia californica</i>	Beloperone	X	X
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	X	X
<i>Lycium berlandieri</i>	Frutilla	X	X
<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla de desierto	X	X
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	X	X
<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Bagre	X	X
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	X	*
Riqueza		19	17
Suculentas			
<i>Agave palmeri</i>	Magüey	X	*
<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	X	X
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Choya arbusto	X	X
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Velas de coyote	X	X
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	X	X

A

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/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF	CUSTF
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	X	X
<i>Echinocereus nicholii</i>	Erizo de nichol	X	X
<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril	X	X
<i>Grusonia kunzei</i>	Cholla de Arizona	X	X
<i>Mammillaria grahami</i>	Biznaga de Miller	X	X
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	X	X
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	X	X
Riqueza		12	11
Herbáceas			
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate	X	*
<i>Dicliptera resupinata</i>	Alfalfilla	X	X
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Pasto liebre	X	X
<i>Erioneuron pulchellum</i>	Zacate borreguero	X	X
<i>Euphorbia albomarginata</i>	Golondrina	X	X
<i>Marina parryi</i>	Trébol de pradera	X	*
<i>Sida abutilifolia</i>	Hierba de la viejita	X	*
<i>Sphaeralcea fendleri</i>	Malva globo	X	X
<i>Viguiera dentata</i>	Hierba dulce	X	X
Riqueza		9	6
Total		44	37

- Estrato arbóreo

Para este estrato, se registraron 4 especies en la CHF y 3 especies en el área de CUSTF de las cuales todas son nativas del estado de Sonora. Asimismo, cabe destacar que las especies *Prosopis velutina* y *Cercidium microphyllum*, fueron las especies que obtuvieron valores más altos en el Índice de Valor de Importancia (IVI) e Índice de Shannon, siendo así las especies que dominan en estructura y composición de este estrato.

Riqueza entre CHF y CUSTF del estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Densidad (ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	7	34	12.53	49.21	0.3636	0.3153
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo brea	65	76	141.39	132.84	0.0287	0.3634
<i>Fraxinus gooddingii</i>	Fresnillo	1	*	3.67	*	0.1379	*
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite terciopelo	81	69	142.41	117.95	0.3383	0.3675
Total		154	179	300	300	0.8685	1.0462
Máxima diversidad del ecosistema H' max =						1.3863	1.0986





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Equitatividad (J) H/H' max =						0.6265	0.9523

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en el área del CUSTF (1.0462) que en la CHF (0.8685), lo que muestra que la diversidad es mayor en el área del CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa un valor similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor similar de diversidad máxima tanto en la CHF (1.3863) como en el CUSTF (1.0986). Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF es menor (0.6265) que en el CUSTF (0.9523), por lo que indica que la equitatividad o distribución de los individuos por especie es más homogénea en el CUSTF.

Lo anterior se puede entender que la riqueza de las especies *Prosopis velutina* y *Cercidium microphyllum* son las que presentan mayor dominancia en ambas áreas, debido a que *P. velutina* suele ser un invasor muy agresivo, sobre todo en pastizales naturales (Palacios, 2006), además, es considerada una especie nociva en varios países del mundo. Aunado a esto, ésta especie cuenta con múltiples usos, siendo los más sobresalientes la producción de forraje para ganados ovinos, caprinos y bovinos, y la producción de madera de buena calidad, por lo que es considerada de alto valor etnobotánico; de igual forma, *P. velutina* cuenta con una amplia probabilidad de reproducirse y fundar poblaciones fuera de su rango de distribución natural por su alta probabilidad de dispersión expandiendo con ello su rango geográfico. Por otro lado, la especie *C. microphyllum* es una especie ampliamente distribuida la cuál aporta hasta el 30 % de la cobertura vegetal arbórea en el desierto sonorense (McAuliffe, 1986).

Por otro lado, la especie *Olneya tesota*, a pesar de obtener uno de los valores más bajos, su importancia radica en que esta especie se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr), además de contar con una distribución natural restringida en el norte del país, particularmente en el desierto sonorense, asimismo, esta especie sufre una gran presión por el uso de su madera lo cual compromete la salud poblacional de la especie (CONABIO-CONANP, 2009), sin embargo, debido a las medidas de mitigación propuestas, la salud poblacional de esta especie no se compromete.

• Estrato arbustivo

Para el estrato arbustivo se registró un total de 19 especies en la CHF y 17 especies en el área de CUSTF, de las cuales, todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF, asimismo, la densidad reportada en el área de CUSTF es ligeramente mayor que la presentada en la CHF, de igual forma, esto ocurre con los valores arrojados por el Índice de Shannon, en el que los valores de CUSTF son ligeramente más altos que en el área de CHF. Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie que registró el valor más alto tanto en la CHF como en el CUSTF es *Encelia farinosa*, por lo que se puede decir que es la especie con mayor importancia ecológica dentro de este estrato. Ninguna de las especies reportadas en este estrato se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Riqueza entre CHF y CUSTF del estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Densidad (Ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	204	108	10.37	5.56	0.1336	0.0795

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/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	Densidad (ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia constricta</i>	Palo blanco	392	458	32.9	29.5	0.2035	0.2116
<i>Acacia occidentalis</i>	Acacia	25	*	3.36	*	0.0272	*
<i>Agastache sp.</i>	Oreganillo	900	296	33.29	15.26	0.3129	0.161
<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	13	46	1.41	4.09	0.0154	0.0411
<i>Ayenia microphylla</i>	Ayenia	104	171	9.61	7.53	0.0826	0.1107
<i>Caliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	104	75	3.87	3.11	0.0826	0.0602
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	17	46	5.72	6.02	0.0195	0.0411
<i>Condalia warnockii</i>	Tecomblaste	58	17	5.71	2.89	0.0533	0.0181
<i>Encelia farinosa</i>	Flor de rocío	1525	1800	61.73	61.97	0.3639	0.3667
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	88	179	40.12	46.47	0.0726	0.1144
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregrado	317	350	17.01	19.34	0.1785	0.1794
<i>Justicia californica</i>	Beloperone	58	133	2.59	4.29	0.0533	0.0926
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	213	121	11.45	5.49	0.1373	0.0862
<i>Lycium berlandieri</i>	Frutilla	46	38	4.78	3.44	0.0441	0.035
<i>Lycium fremontii</i>	Frutilla de desierto	42	329	3.26	17.37	0.041	0.1725
<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	613	917	35.64	47.69	0.2617	0.3034
<i>Sideroxylon celastrinum</i>	Bagre	113	221	15.51	19.98	0.0875	0.1323
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	8	*	1.67	*	0.011	*
Total		4838	5304	300	300	2.1814	2.2057
Máxima diversidad del ecosistema H' max =						2.9444	2.8332
Equitatividad (J) H/H' max =						0.7409	0.7785

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en el área del CUSTF (2.2057) que en la CHF (2.1814), lo que muestra que la diversidad es mayor en el área del CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa un valor similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor similar de diversidad máxima tanto en la CHF (2.9444) como en el CUSTF (2.8332). Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF es menor (0.7409) que en el CUSTF (0.7785), por lo que indica que la equitatividad o distribución de los individuos por especie es más homogénea en el CUSTF.

Lo anterior se debe ya que en ambas áreas (CHF y CUSTF) las especies *Encelia farinosa* y *Mimosa laxiflora* obtuvieron valores altos en comparación con el resto de las especies registradas. En ambos casos *E. farinosa* y *M. laxiflora*, son consideradas como especies nocivas para la diversidad. Sin embargo, *E. farinosa*, a pesar de ser nativa del desierto de Sonora y suroeste de Estados Unidos (Ehleringer, 1988), es una especie que contiene sustancias alelopáticas (Wright et al., 2012), lo que explicaría el número tan elevado que presenta con respecto al resto de las especies que componen al estrato arbustivo, pues estaría suprimiendo el desarrollo de otras especies y con ello su densidad poblacional estaría en aumento, la cual aunque sean

A

W

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/1086/2019**

consumidas por el ganado y fauna silvestre, si sus densidades son demasiado altas podría convertirse en un serio problema para diversidad vegetal (Ibarra, 2016). Por otro lado, *M. laxiflora*, es una especie considerada como una especie invasora de pastizales y zonas de agostaderos, principalmente en zonas desérticas del sur de Estados Unidos y los desiertos del norte de México, particularmente en los estados de Chihuahua y Sonora (Flores et al., 2014), lo cual en ambos casos explicaría la densidad tan alta que esta especie presenta, y por lo cual en el área de CUSTF presenta valores elevados tanto en densidad como en índice de Shannon.

- Estrato suculento

Para este estrato, se registraron 12 especies en la CHF y 11 especies en el área de CUSTF, todas las especies registradas para ambas áreas son nativas del estado de Sonora. Así mismo, se registró la especie *Carnegiea gigantea*, la cual se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A), por otro lado, los valores presentados por el índice de Shannon e IVI, son ligeramente superiores en la CHF que en el área de CUSTF.

Riqueza entre CHF y CUSTF del estrato suculento

Nombre científico	Nombre común	Densidad (ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Agave palmeri</i>	Maguey	4	*	2.33	*	0.015	*
<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	71	29	43.91	67.4	0.1345	0.0567
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Choya arbusto	229	983	24.96	65.49	0.2732	0.361
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Velas de coyote	400	158	36.12	18.94	0.3428	0.1878
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	204	33	19.87	6.83	0.2575	0.0628
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Choya espinosa	496	613	62.49	63	0.3608	0.355
<i>Echinocereus nicholii</i>	Erizo de nichol	8	13	4.22	4.88	0.0265	0.0291
<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril	38	29	35.99	21.59	0.0855	0.0567
<i>Grusonia kunzei</i>	Cholla de Arizona	25	63	4.51	6.34	0.0631	0.1002
<i>Mammillaria grahami</i>	Biznaga de Miller	125	167	15.32	17.86	0.1946	0.1939
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal	25	133	8.75	12.19	0.0631	0.1685
<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitahaya	38	8	41.53	15.49	0.0855	0.0209
Total		1663	2229	300	300	1.9022	1.5927
		Máxima diversidad del ecosistema H' max =				2.4849	2.3979
		Equitatividad (J) H/H' max =				0.7655	0.6642

En la tabla anterior, se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros obtenidos de los muestreos de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en la CHF (1.9022) que en el área del CUSTF (1.5927), lo cual nos indica que la diversidad es mayor en la CHF que en el CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa un valor similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor similar de diversidad máxima entre la CHF (2.4849) y el CUSTF (2.3979). Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF (0.7655) es mayor que en el CUSTF (0.6642), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en la CHF.

A

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/1086/2019

Por otro lado, los valores obtenidos por todos los índices se podrían explicar por la presencia del género *Cylindropuntia* sp. un género bien distribuido en el sur de Estados Unidos y norte de México (Rebman y Pinkava, 2001) con una amplia distribución en el sur de Arizona, suroeste de Nuevo México y norte de Sonora y Chihuahua llegando a tener su mejor desarrollo en las praderas del desierto (Grant y Grant, 1971), además de ello, las propiedades biomecánicas de las uniones entre artículos los hace desprenderse fácilmente y al caer al suelo estos propágulos forman raíces adventicias, tallos y así producir nuevas plantas por la vía clonal, siendo el mecanismo de propagación más importante en algunas poblaciones de este género (Martínez y Molina-Freaner, 2013).

De igual modo, la especie *Carnegiea gigantea* obtuvo mayor densidad ya que es una especie casi endémica del desierto sonorense (Shreve, 1951; Meyer, 2008 y Casillas-Álvarez et al., 2018). Y aunque la densidad de individuos se encuentra por debajo de la media, su dominancia es de las más altas, siendo una especie propuesta para rescate, dentro de las medidas de mitigación.

- Estrato herbáceo

Para este estrato, se registraron 9 especies en la CHF y 6 especies en el área de CUSTF, siendo más alta la riqueza de especies en la CHF que en el área de CUSTF, de igual forma, todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF. Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie que registró el valor más alto en la CHF es *Viguiera dentata*, mientras que en el área de CUSTF es la especie *Erioneuron pulchellum*, por lo que se puede decir que son las especies con mayor importancia ecológica dentro de este estrato. Ninguna de las especies reportadas en este estrato se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Riqueza entre CHF y CUSTF del estrato herbáceo

Nombre científico	Nombre común	Densidad (ind/ha)		IVI		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate	556	*	42.05	*	0.3061	*
<i>Dicliptera resupinata</i>	Alfalfilla	556	278	41.27	48.48	0.3061	0.2492
<i>Eragrostis lehmanniana</i>	Pasto liebre	417	231	36.4	39.42	0.2677	0.2252
<i>Erioneuron pulchellum</i>	Zacate borreguero	370	1065	26.8	103.59	0.2518	0.3608
<i>Euphorbia albomarginata</i>	Golondrina	185	93	24.36	16.16	0.1667	0.1253
<i>Marina parryi</i>	Trébol de pradera	185	*	29.05	*	0.1667	*
<i>Sida abutifolia</i>	Hierba de la viejita	231	*	20.04	*	0.1919	*
<i>Sphaeralcea fendleri</i>	Malva globo	185	139	25.6	25.23	0.1667	0.1646
<i>Viguiera dentata</i>	Hierba dulce	463	602	54.41	67.12	0.2819	0.3466
Total		3148	2407	300	300	2.1054	1.4716
Máxima diversidad del ecosistema H' max =						2.1972	1.7918
Equitatividad (J) H/H' max =						0.9582	0.8213

En la tabla anterior, se presentan resultados arrojados por el Índice de Shannon que demuestra que este estrato cuenta con una diversidad baja en el área de CUSTF (1.4716) y media en el estrato de la CHF (2.1054), esto según criterios mencionados por Magurran (1989), que enuncia que para este índice, los valores entre





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

1.5 y 3.5 se consideran como diversidad media, sin embargo, estos organismos presentan ciclos anuales de desarrollo, por lo tanto, solo en temporadas favorables este estrato tendrá una alta diversidad. Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido es mayor en la CHF (2.1972) que en el área de CUSTF (1.7918). Referente al Índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF (0.9582) es mayor que en el CUSTF (0.8213), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en la CHF.

Por otro lado cabe aclarar que estas especies son de ciclos anuales eso quiere decir que solo se presentan cuando las condiciones climáticas son favorables y que tiene una fácil y rápida dispersión de semillas debido a agentes naturales como la velocidad del viento, incluso llegan a invadir muy fácilmente otros tipos de vegetación, por lo que este estrato no se verá afectado por la remoción de la vegetación, también es importante mencionar que una de las medidas de mitigación será dar paso a la revegetación natural de las herbáceas y pastos una vez que se haya hecho la recomposición del suelo en el DDV permanente, es decir, los residuos vegetales resultantes del CUSTF (sobre todo arbustos, herbáceas y ramas y puntas de árboles) serán picados o triturados y colocados, junto con la capa de suelo orgánico, a un costado de las zanjas del gasoducto, evitando se mezclen con el resto del material excavado. Posterior al relleno de la zanja, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades: 1) evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión y; 2) propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas y arbustos a fin de recuperar la cobertura vegetal en esa zona.

Por lo que se puede intuir de forma preliminar que se trata de comunidades vegetales perturbadas. Con estos mismos valores también se demuestra que el proyecto incidirá en un ecosistema que presenta especies por afectar bien representadas fuera del sitio de CUSTF, por lo que se garantiza que las poblaciones no se verán en riesgo. Ahora bien, es importante indicar que las medidas de mitigación propuestas para el componente forestal están encaminadas a salvaguardar y contrarrestar los efectos que ocasionará el proyecto sobre la vegetación natural presente en los polígonos de CUSTF, considerando no sólo las particularidades de cada tipo de vegetación sino la integridad ambiental del área sujeta a cambio de uso de suelo. Por lo tanto, la selección de las especies a reforestar y rescatar, responden al análisis integral de los valores estimados de la abundancia, estatus de riesgo e importancia ecológica de las especies forestales identificadas. Con los resultados obtenidos podemos concluir que el desarrollo del proyecto no pone en riesgo la permanencia del recurso ya que hay una diversidad similar en ambas áreas e incluso mayor en la CHF en algunos estratos.

Medidas de prevención y mitigación

Las medidas que se plantean en estudio técnico justificativo que permitirá asegurar que la ejecución de las actividades propuestas no comprometerá la biodiversidad en el ecosistema, las cuales son las siguientes:

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de 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 presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

- Reubicaciones en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales del hábitat de las especies a trasplantar.

AS

7
W



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/JGI/DGGPI/1086/2019**

- *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 de 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.*
- *El derribo de ejemplares arbóreos deberá realizarse de manera direccionada al centro del polígono, a fin de evitar intervenir en la vegetación aledaña.*

Para la fauna

El estado de Sonora se localiza en una zona donde el límite norte del trópico se encuentra con el límite sur de la región templada, lo que le permite tener una rica mezcla de especies de animales y vegetales de origen neotropical y neártico. Esta es una región que varía desde el nivel del mar hasta los terrenos que se elevan más de 2,630 m, creando un gradiente altitudinal de extraordinaria variación en temperatura y precipitación y, por consecuencia, de diversas comunidades vegetales.

La avifauna conocida de Sonora incluye 556 especies de 73 familias y 20 órdenes, con 227 especies residentes, 46 residentes en verano, 233 migratorias de larga distancia y 50 migratorias parciales. Es también, la cuarta más rica en especies de México, sólo después de Oaxaca (725), Veracruz (708) y Chiapas (655). Por lo que tener el registro de las condiciones sobre los seres vivos, en este caso aves, para cambios de uso del suelo en zonas específicas, es de vital importancia para la prevención de futuras afectaciones.

El trabajo de campo se realizó del 29 de enero al 1 de febrero del 2019, en el área de estudio y la CHF, se monitoreo la avifauna en 4 días, se establecieron puntos de conteo con una separación de 150 m y 200 m; en estos el observador permaneció inmóvil durante 20 minutos y analizó el área con los binoculares cubriendo un radio de 20 m, posteriormente se tomó nota de los avistamientos dentro del perímetro de estudio y el número de individuos de cada especie.

[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/1086/2019

Para la mastofauna, se utilizaron 3 trampas cámaras en el área de CUSTF y 6 trampas cámaras en la CHF, las cuales se colocaron en diferentes partes del área a muestrear, espaciadas a una distancia promedio de 250 m de separación entre cada una. Se utilizaron cámaras Cuddeback, Moultrie y Primos, las cuales se programaron por 24 horas y que pudieran tomar una secuencia de tres fotos si se detectaba movimiento. En cada foto se registra la fecha y la hora de captura. Las trampas cámara se colocaron en sitios en donde se apreciaba el paso de fauna o donde había rastros de presencia. Las cámaras se fijaron a los árboles a una altura 50 cm del suelo. El esfuerzo total de muestreo se obtuvo multiplicando el número total de cámaras por el total de los días de muestreo.

Una vez obtenida la lista de especies se procedió a identificar cuales están bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para las especies que no se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana.

Con base en los datos obtenidos en campo (3 sitios de muestreo para mastofauna y 80 sitios para herpetofauna y avifauna), se prosiguió a realizar las curvas de acumulación por grupo y los ajustes estadísticos de Clench. Se tomó como punto inicial la base de datos construida con los datos del muestreo realizado a nivel CHF y CUSTF para cada grupo faunístico. Esta matriz contiene datos de abundancia, ya que la curva de acumulación únicamente representa la adición de especies, independientemente del número de individuos que aporten.

Posteriormente para realizar el análisis del ajuste de las curvas de acumulación de especies a partir del modelo de Clench se empleó el programa STATISTICA; el modelo de Clench predice que el aumento de especies nuevas en la muestra se incrementará conforme el esfuerzo de muestreo es mayor.

Para calcular la diversidad faunística se usó el índice de Shannon-Wiener (H), este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el Índice de Equidad de Pielou (J), el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

De las 81 especies registradas en la CHF, 47 aves, 17 reptiles y 17 mamíferos; siendo que para el caso de las áreas de CUSTF se registraron 77 especies, 47 aves, 17 son reptiles y 13 mamíferos. La riqueza y la abundancia es ligeramente más alta en la CHF, aunque cabe mencionar que en cuanto a la distribución de las especies es de tipo agregada para todos los grupos de comunidades existentes.

Respecto a la abundancia absoluta, en la CHF se obtuvo un total de 1,084 registros (696 aves, 168 reptiles y 220 mamíferos), mientras que para el área de CUSTF se obtuvo 1,081 registros (739 de aves, 170 de reptiles y 172 mamíferos).

- Aves

Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 47 especies para la CHF, así como para el área de CUSTF. En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H) se obtuvo una diferencia en los resultados, para la CHF ($H=2.03$) y el área de CUSTF ($H=1.73$) con base a estos resultados, se considera que ambas áreas cuentan con una riqueza específica baja. La especie *Buteogallus anthracinus* se encuentra bajo la categoría de Sujeta a protección especial (Pr) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Agulla negra menor	7	6	0.05	0.04
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	4	4	0.03	0.03
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	12	17	0.07	0.09
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	7	7	0.05	0.04
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desertico	14	11	0.08	0.06
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	11	10	0.07	0.06
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	24	5	0.12	0.03
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	11	13	0.07	0.07
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	6	4	0.04	0.03
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	13	12	0.07	0.07
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma hullota	29	30	0.13	0.13
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	125	226	0.31	0.36
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	7	7	0.05	0.04
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo (viejita)	12	11	0.07	0.06
<i>Peucaea carpalis</i>	Gorrion sonorese	9	10	0.06	0.06
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	20	21	0.10	0.10
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	13	10	0.07	0.06
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	7	12	0.05	0.07
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	15	13	0.08	0.07
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pallido	7	5	0.05	0.03
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	5	8	0.04	0.05
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	5	4	0.04	0.03
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzon mexicano	44	30	0.17	0.13
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	10	9	0.06	0.05
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo mexicano	8	8	0.05	0.05
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	5	7	0.04	0.04
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	10	13	0.06	0.07
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	31	29	0.14	0.13
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión de corona blanca	11	11	0.07	0.06
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	6	8	0.04	0.05
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	27	17	0.13	0.09
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinero negro	11	18	0.07	0.09
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita azulgris	10	9	0.06	0.05

[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/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto	56	38	0.20	0.15
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo-Verdin	7	7	0.05	0.04
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja	8	5	0.05	0.03
<i>Calypte anna</i>	Colibrí cabeza roja	9	10	0.06	0.06
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	34	21	0.15	0.10
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared barranqueño	7	10	0.05	0.06
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño	4	4	0.03	0.03
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	4	4	0.03	0.03
<i>Myarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	6	7	0.04	0.04
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	4	7	0.03	0.04
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas negro	4	8	0.03	0.05
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	5	4	0.04	0.03
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	6	4	0.04	0.03
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano griton	6	5	0.04	0.03
Total		696	739	3.38	3.13
Máxima diversidad del ecosistema H' max =				3.85	3.85
Equitatividad (J) H/H' max =				0.88	0.81
Número de especies =				47	47

Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido en la CHF (3.85) es igual al que presenta el área de CUSTF (3.85). Referente al Índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF (0.88) es ligeramente mayor que en el CUSTF (0.81), 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, además de que diversos estudios señalan que la relación entre la avifauna y los gasoductos no generaran daños permanentes en las poblaciones; por lo tanto, el peligro significativo es muy pequeño en comparación con otras causas de muerte de aves como son las carreteras y/o los derrames de combustibles fósiles en las costas marinas, además de que las aves por su capacidad de volar podrán colonizar rápidamente otro lugar, sin embargo se propone hacer un programa de monitoreo durante la realización de la obra, en este caso sólo se utilizarán el método de ruido para ahuyentar a los organismos rezagados, ya que el que se genera por la actividad de la maquinaria a utilizar será suficiente para que los individuos se puedan desplazar a otros lugares, sin olvidar que si hay incidencia de nidos con presencia de polluelos se colectarán y se reubicarán en zonas aledañas, 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.

[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/1086/2019

• Mamíferos

Para el grupo faunístico de mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 17 especies para la CHF y 13 especies para el área de CUSTF. En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H) se obtuvo una diferencia en los resultados, para la CHF (H=2.69) y el área de CUSTF (H=2.27) con base a estos resultados, se considera que ambas áreas cuentan con una riqueza específica baja. Las especies *Vulpes macrotis* y *Sciurus arizonensis* se encuentran bajo la categoría de Amenazada (A) dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	10	5	0.14	0.10
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	9	11	0.13	0.18
<i>Canis latrans</i>	Coyote	19	15	0.21	0.21
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	17	38	0.20	0.33
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita norteña	6	4	0.10	0.09
<i>Lynx rufus</i>	Lince	8	9	0.12	0.15
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental	7	*	0.11	*
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	8	*	0.12	*
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	18	19	0.20	0.24
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	10	6	0.14	0.12
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	17	*	0.20	*
<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	17	8	0.20	0.14
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	26	8	0.25	0.14
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	5	5	0.09	0.10
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de merriam	29	38	0.27	0.33
<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	Ardilló cola redonda	8	*	0.12	*
<i>Sciurus arizonensis</i>	Ardilla de arizona	6	6	0.10	0.12
Total		220	172	2.69	2.27
Máxima diversidad del ecosistema H' max =				2.83	2.56
Equitatividad (J) H/H' max =				0.95	0.88
Número de especies =				17	13

Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido en la CHF (2.83) es igual al que presenta el área de CUSTF (2.56). Referente al Índice de Pielou (J), se observa que el valor obtenido es mayor en la CHF (0.88) que en el área de CUSTF (0.81), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en la CHF.

De manera general se observa que las especies se encuentran presentes en la CHF y en el área de CUSTF. El escenario en el cual se encuentra la mastofauna es: las especies registradas, presentan una alta representatividad tanto en el área solicitada para el CUSTF como en la unidad de análisis (CHF), de tal



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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, 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. Las especies de mamíferos voladores no se verán afectados durante la realización de la obra y mucho menos durante la operación. Cabe hacer mención que se propone implementar un programa de rescate, reubicación y ahuyentamiento para evitar daños a las poblaciones de fauna silvestre, con especial énfasis en especies de lento desplazamiento o que se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

• Reptiles

Para el grupo faunístico de reptiles se obtuvo una riqueza específica de 17 especies para la CHF al igual que para el área de CUSTF, sin embargo, las especies *Gopherus morafkai*, *Heloderma suspectum* y *Aspidoscelis uniparens* solo fueron reportadas en el área de CUSTF, y las especies *Holbrookia maculata*, *Sceloporus magister* y *Sceloporus slevini* solo se reportaron en la CHF. En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H) se obtuvo una diferencia en los resultados, para la CHF (H=2.58) y el área de CUSTF (H=2.54) cubriendo el rango de 1 a 2 base a estos resultados, se considera que ambas áreas cuentan con una diversidad baja, con esto se observa que la diversidad de especies está sufriendo cambios y destrucción en su hábitat estos se dan por las actividades pecuarias que se llevan a cabo dentro de la CHF y la sujeta a cambio de uso de suelo, es por eso que sus poblaciones se han visto mermadas. Las especies *Masticophis flagelum*, *Thamnophis cyrtopsis*, *Cophosaurus texanus*, *Gopherus morafkai*, *Heloderma suspectum* se encuentran en la categoría de Amenazada (A), y las especies *Ctenosaura hemilopha*, *Kinosternon sonoriense* y *Coleonyx variegatus*, se encuentran bajo la categoría Sujeta a protección especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar rojo	6	20	0.12	0.25
<i>Masticophis flagelum</i>	Chirriadora	4	12	0.09	0.19
<i>Masticophis flagelum cingulum</i>	Culebra roja	4	3	0.09	0.07
<i>Pituophis catenifer</i>	Alicante	5	5	0.10	0.10
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra cuello negro	4	4	0.09	0.09
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	14	7	0.21	0.13
<i>Ctenosaura macrolopha</i>	Iguana de cola espinosa sonoreense	20	14	0.25	0.21
<i>Kinosternon sonoriense</i>	Tortuga casquito	8	8	0.14	0.14
<i>Cophosaurus texanus</i>	Cachorra sorda	33	43	0.32	0.35
<i>Holbrookia maculata</i>	Cachorra	22	-	0.27	-
<i>Sceloporus nelsoni</i>	Chintete panza azul	7	6	0.13	0.12
<i>Sceloporus magister</i>	Chintete	7	-	0.13	-
<i>Sceloporus slevini</i>	Lagarto espinoso	6	-	0.12	-

[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/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	Abundancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Phrynosoma solare</i>	Sapo cornudo	10	9	0.17	0.16
<i>Urosaurus ornatus</i>	Roñito ornado	10	9	0.17	0.16
<i>Holbrookia elegans</i>	Sorda elegante	4	3	0.09	0.07
<i>Coleonyx variegatus</i>	Geco de bandas Occidental	4	43	0.09	0.14
<i>Gopherus morafkai</i>	Tortuga del desierto de Morafka	-	8	-	0.14
<i>Heloderma suspectum</i>	Mounstruo de Gila	-	7	-	0.13
<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico de la pradera del desierto	-	4	-	0.09
Total		168	170	2.58	2.54
Máxima diversidad del ecosistema H' max =				2.83	2.83
Equitatividad (J) H/H' max =				0.91	0.90
Número de especies =				17	17

Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido en la CHF (2.83) es igual al que presenta el área de CUSTF (2.83). Referente al Índice de Pielou (J), se observa que el valor obtenido es en la CHF (0.91) es igual al que presenta el área de CUSTF (0.90), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies no es homogénea en la CHF.

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 encuentran sobre la línea del trazo del proyecto o en 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.

Medidas de prevención y mitigación

Las medidas que se plantean en estudio técnico justificativo que permitirá asegurar que la ejecución de las actividades propuestas no comprometerá la biodiversidad de la fauna, las cuales son las siguientes:

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

- 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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

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

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

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

La FAO define la degradación del suelo como un proceso que disminuye la capacidad real y/o potencial del suelo para producir bienes o prestar servicios, en 1982 se establece la Carta Mundial de los Suelos donde degradación es la pérdida total o parcial de la productividad cualitativa y/o cuantitativa del suelo, debido a procesos como salinización, erosión, inundación, desertización y contaminación.

De acuerdo con el Inventario Nacional Forestal y de Suelos, el 45.2% de la superficie del país presenta degradación inducida por el hombre. El nivel de degradación predominante es de ligero a moderado, los procesos, más importantes de degradación son químicos (principalmente por la pérdida de fertilidad), la erosión hídrica y la erosión eólica.

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

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/1086/2019

Para la estimación de la pérdida de suelo por erosión hídrica, en México, se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo propuesta por Wischmeier y Smith en 1965, y 1978; validada y adecuada por Figueroa et al 1991.

Wischmeier (1976) señaló que la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) puede usarse para los siguientes fines:

- Predecir pérdida anual de suelo promedio de un terreno con pendiente bajo y uso específico del suelo.
- Predecir los cambios en pérdida de suelo que ocurrirían al darse un cambio en prácticas de cultivo o conservación para un terreno dado.
- Estimar las pérdidas de suelo para terrenos diferentes a los agrícolas.
- Dar estimaciones de pérdida de suelo a los conservacionistas para determinar necesidades de conservación.

Para hacer la estimación de la pérdida de suelo se realizaron los cálculos a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, formulada en su forma actual por Wischmeier y Smith en 1962 (González, 1991) y adecuada para México por Figueroa et al (1991).

La Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS) es:

$$E = R * K * LS * C * P$$

Dónde:

A=Pérdida de suelo promedio anual [t/ha/año]

R=Factor de erosividad de la lluvia [MJ / ha*mm/hr]

K=Factor de erodabilidad del suelo [t/ha MJ*ha/mm*hr]

LS=Factor topográfico (función de longitud-inclinación-forma) adimensional

C=Factor del manejo de cultivos y cobertura vegetal, adimensional

P=Factor de prácticas de conservación (conservación de la estructura del suelo) adimensional

Factor R

Para el cálculo del factor R se tomaron los valores promedio de precipitación media anual, y temperatura media anual de las estaciones del SMN cercanas al proyecto (00026286 Magdalena II y 00026152 Benjamín Hill, FFCC). Se determinó mediante el modelo de erosividad elaborado por Cortés (1991), para México, la región II ($R=3.4555P+0.006470P^2$). Utilizando el sistema de información geográfica, al que se le aplicó el modelo elaborado por Cortés para la región II.

Factor K

En este caso el factor K se obtiene a partir de los valores de erosionabilidad de los suelos (K), estos valores se obtienen de los valores propuestos por la FAO (1980). Para el área sujeta a CUSTF los tipos de suelos reportados por INEGI son los siguientes:



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Valores de erosionabilidad de los suelos (K)

Tipo de suelo	Textura	Factor k
Litosol	Media	0.02
Regosol eutrítico	Gruesa	0.026
Xerosol háplico	Media	0.079
Yermosol háplico	Media	0.053

Se aclara que para el cálculo de la erosión no se realiza el promedio de las clases texturales, ya que cada tipo de suelo y textura varía en valor de K y al realizar el promedio, se subestima la erosión.

Para resolver este problema, se optó por calcular la tasa de erosión para cada tipo de suelo y textura, y una vez teniendo esta tasa de erosión, se procedió a multiplicarlo por la superficie de cada tipo de suelo y textura, para así obtener la erosión por año de cada superficie y así realizar la suma de las erosiones, para obtener la erosión total por año en el área de CUSTF en 41.5838 hectáreas.

Factor LS

El factor LS es el efecto de la topografía en la erosión. La erosión aumenta conforme la longitud del terreno en el sentido de la pendiente aumenta (factor L) y la inclinación de la superficie se hace mayor (factor S).

Para el cálculo se ejemplifica el tipo de suelo litosol. El factor L se define como:

$$L = \left(\frac{5}{22.1}\right)^{0.3374}$$

Donde:

λ = Longitud de la pendiente en m (esta es la proyección horizontal y no la distancia paralela a la superficie del terreno)

m = Exponente (este valor está influenciado por interacciones de la longitud de la pendiente con la inclinación y también por las propiedades del suelo, el tipo de vegetación, y las prácticas de conservación)

El valor de λ propuesto para esta fórmula se define a través de la visita en campo, y dado a que generalmente para el cálculo de erosión no se utilizan valores de λ altos, ya que en la realidad no existen longitudes altas de pendiente es decir que la escorrentía no recorre longitudes largas para llegar a un punto donde esta agua de escorrentía entra a un canal bien definido que puede ser parte de una red de drenaje.

El valor de exponente m varía dependiendo de la relación β entre la erosión (debido al impacto de las gotas de lluvia) y en canalillos (causado por el flujo superficial) de acuerdo a la relación reportada por Foster et al (1977), y que es:

$$m = 0.5093 / (1 + 0.5093)$$

Los valores de la relación β para condiciones donde los suelos son moderadamente susceptibles a la erosión entre canalillos y en canalillos, fueron calculados por McCool et al (1989), utilizando la relación. Para obtener el Sen θ en Excel, se convierte los grados a radianes:

A

1
A
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/1086/2019

$$\beta = \left(\frac{\text{sen } 0.03}{0.0896} \right) / [3.0 (\text{sen } 0.03)^{0.8} + 0.56]$$

Donde:

θ = ángulo de la pendiente. Dado un valor de β se calcula el valor del exponente m , utilizando la relación de Foster et al (1977)

El factor S se define como:

Para nuestro caso la pendiente en grados es 2, y en radianes corresponde a 0.03. Para obtener el factor S se convierte a porcentaje con la siguiente fórmula:

$$\text{Pendiente (\%)} = \text{Tan (0.3)}$$

$$\text{Pendiente (\%)} = 3.5 \%$$

La pérdida de suelo aumenta más rápidamente con la inclinación de la pendiente que con la longitud y se evalúa utilizando la relación de McCool, et al (1977):

$$S = 13.8 \text{ sen } \theta + 0.03 \text{ para pendientes menores o iguales a } 9 \%$$

$$S = 13.8 \text{ sen } 0.05 + 0.03$$

$$S = 0.5116$$

Finalmente se realiza el producto de ambos factores para obtener el factor LS , valor requerido para el cálculo de la erosión hídrica.

$$\text{Factor } LS = 0.5116 * 0.6054$$

$$\text{Factor } LS = 0.3097$$

A continuación, se anexa el cuadro resumen de los valores necesarios para el cálculo del factor LS , en donde se contempla la franja de uso, el tipo de suelo y pendiente:

Valores utilizados para el cálculo del factor LS , para cada tipo de suelo y textura

Tipo de suelo	Pendiente (°)	Pendiente (%)	Ángulo en radianes	β	m	L	S	LS
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Yermosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Litosol	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Litosol	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Tipo de suelo	Pendiente (°)	Pendiente (%)	Ángulo en radianes	β	m	L	S	LS
Litosol	10	17.5	0.17	1.4915	0.5986	0.4105	2.4173	0.9922
Regosol eutrico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Regosol eutrico	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Xerosol háplico	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889
Yermosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Litosol	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Litosol	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889
Litosol	10	17.5	0.17	1.4915	0.5986	0.4105	2.4173	0.9922
Regosol eutrico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Regosol eutrico	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Xerosol háplico	5	8.75	0.09	0.9866	0.4966	0.4777	1.2327	0.5889
Yermosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097
Xerosol háplico	2	3.5	0.03	0.5093	0.3374	0.6054	0.5116	0.3097

Factor C

El factor de manejo y cobertura (C) varía de 0 a 1 y su valor disminuye a medida que aumenta la cobertura vegetal.

El manejo y la cobertura del suelo representa el grado de protección ejercida por los cultivos y la vegetación natural en el proceso de erosión (Ramírez, 2010). Depende de la combinación entre cobertura, secuencia de cultivos, prácticas de manejo y del estado de crecimiento y desarrollo de la cobertura vegetal en el momento en que actúa el agente erosivo (Figuroa et al, 1991).

Como se mencionó en el apartado de metodología para el cálculo de la erosión hídrica por EUPS. Figuroa et al (1991) propone tablas de valores de C para pastizales, agostaderos y terrenos en descanso, así como para terrenos forestales no disturbados.

Figuroa (1991) menciona que en terrenos forestales no disturbados la capacidad de infiltración y contenido de materia orgánica son altos y mucha superficie está cubierta por un mantillo de materia orgánica en descomposición de varios centímetros de espesor.

A

7
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/1086/2019**

A continuación, se anexa la tabla del factor de cobertura vegetal (C) para pastizales, agostaderos y terrenos en descanso, con el cuál se homologa el tipo de vegetación en CUSTF (Matorral Desértico Micrófilo).

Se aclara que el factor C, contempla el porcentaje de cobertura del suelo y no el tipo de vegetación por lo que no se debe confundir con este.

Los factores a considerar para obtener el factor C fueron los siguientes:

- Cobertura aérea menor o igual al 50 % con arbustos numerosos con alturas promedio de caída de gotas de 2 m, se tomó esto debido a que en campo el estrato arbóreo y arbustivo tienen en promedio esta altura.
- Cobertura de maleza (cobertura en contacto con la superficie del suelo) con un porcentaje aproximado del 20 %. Esta cobertura fue observada en campo y se determinó un aproximado del 20 %.

Factor de cobertura vegetal (C) para pastizales, agostaderos y terrenos en descanso

Cobertura aérea, tipo y altura	Porcentaje de cobertura	Porcentaje en contacto con la superficie del suelo						
		Porcentaje de cobertura						
		Tipo*	0	20	40	60	80	95
Cobertura no apreciable	0	P	0.5	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.5	0.2	0.2	0.09	0.04	0.011
Malezas altas o arbustos con altura promedio de caída de gotas de 50 cm	25	P	0.4	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.4	0.2	0.1	0.06	0.04	0.011
	50	P	0.3	0.1	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.3	0.2	0.1	0.08	0.04	0.011
	75	P	0.2	0.1	0.1	0.03	0.01	0.003
		M	0.2	0.1	0.1	0.07	0.04	0.011
Arbustos numerosos con alturas promedio de caída de gotas de 2 m	25	P	0.4	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.4	0.2	0.1	0.07	0.04	0.011
	50	P	0.3	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.3	0.2	0.1	0.06	0.04	0.011
	75	P	0.3	0.1	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.3	0.2	0.1	0.08	0.04	0.011
Árboles sin arbustos Promedio de caída de gotas de 4 m	25	P	0.4	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.4	0.2	0.1	0.89	0.04	0.011
	50	P	0.4	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.4	0.2	0.1	0.09	0.04	0.011
	75	P	0.4	0.2	0.1	0.04	0.01	0.003
		M	0.4	0.2	0.1	0.08	0.04	0.011

Finalmente, se obtiene el factor C de la tabla anterior y el resultado es 0.2.

Su condición de primario nos indica que hay mayor crecimiento del estrato arbóreo y por ende un menor porcentaje en el estrato herbáceo, por lo que el porcentaje se reduce significativamente. Y sobre todo por





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

la temporada de invierno en que se realizó el muestreo, en donde las herbáceas entran en un estado de dormancia, esperando la época de lluvia para entrar en sus etapas de floración y dispersión de semillas.

Factor "P"

Actualmente en el área sujeta a CUSTF no se realizan obras o prácticas de conservación del suelo y el agua, por tanto, el valor del factor P es 1.

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

Finalmente se aplica la ecuación de EUPS obteniendo la tasa de erosión actual y la cantidad de erosión para el área de CUSTF, como se muestra a continuación:

La estimación de la erosión actual se obtiene al realizar la EUPS con los valores previamente obtenidos para cada factor.

Hay que aclarar que para la estimación de la erosión no se realizó el promedio de las clases texturales, y en cambio se hizo el cálculo por superficie con sus valores respectivos de EUPS, obtenidos a partir del Manual de predicción de pérdida de suelo por erosión, elaborado por Figueroa et al, (1991).

Valores de los factores para erosión hídrica sin CUSTF

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P
Acometida eléctrica	Permanente	Xerosol háplico	0.4609	2,210.23	0.079	0.3097	0.2	1
		Yermosol háplico	1.6969	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
Camino de acceso Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	0.2181	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
DDV	Permanente	Litosol	0.4165	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
		Litosol	1.5969	2,210.23	0.026	0.5889	0.2	1
		Litosol	0.6102	2,210.23	0.026	0.9922	0.2	1
		Regosol eutríco	3.009	2,210.23	0.079	0.3097	0.2	1
		Regosol eutríco	1.2759	2,210.23	0.079	0.5889	0.2	1
		Xerosol háplico	4.0356	2,210.23	0.053	0.3097	0.2	1
		Xerosol háplico	2.5131	2,210.23	0.079	0.5889	0.2	1
		Yermosol háplico	1.8716	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
Válvula Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	0.4692	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
DDV	Temporal	Litosol	0.6026	2,210.23	0.02	0.3097	0.2	1
		Litosol	2.3509	2,210.23	0.026	0.5889	0.2	1
		Litosol	0.9737	2,210.23	0.026	0.9922	0.2	1
		Regosol eutríco	4.5331	2,210.23	0.079	0.3097	0.2	1

[Handwritten signature and initials]

[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/1086/2019**

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P
		Regosol eutrítico	1.8947	2,210.23	0.079	0.5889	0.2	1
		Xerosol háplico	6.2993	2,210.23	0.079	0.3097	0.2	1
		Xerosol háplico	3.86	2,210.23	0.079	0.5889	0.2	1
		Yermosol háplico	2.8063	2,210.23	0.053	0.3097	0.2	1
Válvula Pos 19	Temporal	Xerosol háplico	0.0893	2,210.23	0.079	0.3097	0.2	1
Valor promedio			41.5838	2,210.23	0.0496	0.4545	0.2	1

A partir de los valores de la tabla anterior se calcula la tasa de erosión por hectárea y por la superficie total del área de CUSTF.

Tasa de erosión hídrica sin CUSTF ocasionado en cada superficie

Componente	Tipo de franja	Tasa de erosión sin CUSTF (ton/ha/año)	Erosión sin CUSTF (ton/año)
Acometida eléctrica	Permanente	10.8156	0.997
		2.7381	0.9292
Camino de acceso Pos 19	Permanente	2.7381	0.1195
DDV	Permanente	2.7381	0.2281
		6.7685	2.1617
		11.4036	1.3917
		10.8156	6.5088
		20.5658	5.248
		7.2561	5.8566
		20.5658	10.3366
		2.7381	1.0249
Válvula Pos 19	Permanente	2.7381	0.2569
DDV	Temporal	2.7381	0.33
		6.7685	3.1824
		11.4036	2.2208
		10.8156	9.8056
		20.5658	7.793
		10.8156	13.6263
		20.5658	15.8766
		7.2561	4.0726

A



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/JGI/DGGPI/1086/2019**

Componente	Tipo de franja	Tasa de erosión sin CUSTF (ton/ha/año)	Erosión sin CUSTF (ton/año)
Válvula Pos 19	Temporal	10.8156	0.1932
Total		9.6965	92.1596

Como se muestra en la tabla anterior la tasa de erosión actual tiene un rango de 2.7381 ton/ha/año a 20.5658 ton/ha/año. Siendo los suelos regosoles los más susceptibles a la erosión debido a que son poco desarrollados y presentan una capa imperceptible de mantillo, lo que no les permite protegerse de las fuerzas erosivas del escurrimiento y de las gotas de lluvia. Mientras que los menos susceptibles a la erosión son el litosol y yermosol. El primero por ser un suelo que aparece en escarpas y afloramientos rocosos. Su espesor es menor a 10 cm y sostiene una vegetación baja, por lo que los efectos de la erosión no son significativos debido a la roca, sin embargo, si contribuye a su intemperización, es decir a su desintegración y alteración a través del tiempo.

La cantidad de suelo que se pierde por la erosión hídrica en la superficie de CUSTF es de 92.1596 ton/año.

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

Obtenida la erosión sin CUSTF, se procede a calcularlo el escenario con CUSTF o erosión potencial sin cobertura vegetal.

En la erosión potencial no se contempla la cobertura vegetal, es decir, el factor C no se incluye.

Valores de los factores para la erosión hídrica con CUSTF

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor P
Acometida eléctrica	Permanente	Xerosol háplico	0.4609	2,210.23	0.079	0.3097	1
		Yermosol háplico	1.6969	2,210.23	0.02	0.3097	1
Camino de acceso Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	0.2181	2,210.23	0.02	0.3097	1
DDV	Permanente	Litosol	0.4165	2,210.23	0.02	0.3097	1
		Litosol	1.5969	2,210.23	0.026	0.5889	1
		Litosol	0.6102	2,210.23	0.026	0.9922	1
		Regosol eutrítico	3.009	2,210.23	0.079	0.3097	1
		Regosol eutrítico	1.2759	2,210.23	0.079	0.5889	1
		Xerosol háplico	4.0356	2,210.23	0.053	0.3097	1
		Xerosol háplico	2.5131	2,210.23	0.079	0.5889	1
		Yermosol háplico	1.8716	2,210.23	0.02	0.3097	1
Válvula Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	0.4692	2,210.23	0.02	0.3097	1

A

7
WZ



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor P
DDV	Temporal	Litosol	0.6026	2,210.23	0.02	0.3097	1
		Litosol	2.3509	2,210.23	0.026	0.5889	1
		Litosol	0.9737	2,210.23	0.026	0.9922	1
		Regosol eutríco	4.5331	2,210.23	0.079	0.3097	1
		Regosol eutríco	1.8947	2,210.23	0.079	0.5889	1
		Xerosol háplico	6.2993	2,210.23	0.079	0.3097	1
		Xerosol háplico	3.86	2,210.23	0.079	0.5889	1
		Yermosol háplico	2.8063	2,210.23	0.053	0.3097	1
Válvula Pos 19	Temporal	Xerosol háplico	0.0893	2,210.23	0.079	0.3097	1
Valor promedio			41.5838	2,210.23	0.0496	0.4545	1

A partir de los valores de la tabla anterior se realiza el cálculo para el escenario con CUSTF y se presenta la siguiente tabla.

Tasa de erosión hídrica con CUSTF ocasionado en cada superficie

Componente	Tipo de franja	Tasa de erosión con CUSTF (ton/ha/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)
Acometida eléctrica	Permanente	54.0782	24.926
		13.6907	23.2312
Camino de acceso Pos 19	Permanente	13.6907	2.9866
DDV	Permanente	13.6907	5.7023
		33.8424	54.0421
		57.0178	34.7918
		54.0782	162.7211
		102.8288	131.1996
		36.2803	146.414
		102.8288	258.4162
		13.6907	25.6236
Válvula Pos 19	Permanente	13.6907	6.4237
DDV	Temporal	13.6907	8.2505
		33.8424	79.5595
		57.0178	55.5199




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Componente	Tipo de franja	Tasa de erosión con CUSTF (ton/ha/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)
		54.0782	245.1412
		102.8288	194.8252
		54.0782	340.6564
		102.8288	396.9142
		36.2803	101.8141
Válvula Pos 19	Temporal	54.0782	4.8303
Total		48.4825	2,303.9895

Como se muestra en la tabla anterior la tasa de erosión potencial tiene un rango de 13.6907 ton/ha/año a 102.8288 ton/ha/año. De acuerdo a la evaluación de la degradación del suelo causada por el hombre elaborado por la SEMARNAT y el Colegio de Posgraduados (2003), la erosión potencial presente corresponde a una erosión moderada a alta.

Sin embargo, por la escala de trabajo puede haber una variación en la tasa de erosión, y en nuestro caso la escala fue a nivel local por lo que existe una ligera variación.

La erosión hídrica potencial indica que, si no existe cobertura del suelo y no se tienen prácticas de conservación del suelo, se perdería 2,303.9895 ton/año en 41.5838 hectáreas del área de CUSTF:

Como se mencionó en los apartados anteriores la erosión hídrica actual en CUSTF es 92.1596 ton/año, y la erosión potencial es 2,303.9895 ton/año por tanto **se tiene una erosión a mitigar de 2,211.8299 ton/año en las 41.5838 hectáreas.**

Erosión eólica

La erosión eólica comparte con la erosión hídrica dos de los factores que controlan su tasa y magnitud, estos son la erodabilidad y la presencia de la vegetación. Sin embargo, es este proceso, la rugosidad del suelo y el clima también desempeña papeles significativos. Este tipo de erosión afecta principalmente a las regiones áridas, semiáridas y subhúmedas secas del país, aunque no es exclusiva de ellas. Su presencia está asociada a una insuficiente protección del suelo por la cubierta vegetal, a la destrucción de la estructura del suelo y a niveles bajos de humedad (SEMARNAT, 2016).

La erosión eólica se calcula mediante el método de SEDUE (1988) y es el producto del índice de agresividad del viento (IAVIE), la calificación de la textura del suelo (CATEX) y el factor por uso del suelo (CUASO) y es expresada en ton/ha/año.

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$

IAVIE

El índice de agresividad del viento se calcula a partir de PECRE, con la siguiente fórmula:






**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

Donde PECRE es el período de crecimiento, el cual se define como el número de días al año en el que hay disponibilidad de agua y temperatura favorable para el desarrollo de un cultivo (estos valores son medios anuales). Se obtiene con el siguiente cálculo:

$$PECRE = 0.2408 (PREC) - 0.000372 (PREC)^2 - 33.1019$$

Donde PREC es la precipitación media anual en mm. Esta se obtiene a partir de las normales climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional en un periodo de 30 años.

CATEX

La calificación de la textura se obtiene a partir de la textura y fase del tipo de suelo. El tipo de suelo se obtiene a partir del conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica escala 1:250 000.

A continuación, se presentan las tablas de los tipos de suelos calcáreos y no calcáreos presentes en el área de CUSTF.

Tipo de suelos

Nombre	Símbolo
Cambisol cálcico	Bk
Chernozem Cálcico	Ck
Rendzina	E
Gleysol calcárico	Gc
Feozem calcárico	Hc
Fluvisol calcárico	Jc
Castañozem cálcico	Kk
Luvisol cálcico	Lk
Regosol calcárico	Rc
Xerosol cálcico	Xk
Yermosol cálcico	Yk

Valores para la capa de textura (suelos calcáreos)

CATEX	Textura y fase
3.5	1 (gruesa)
1.25	2 (media)
1.85	3 (fina)
1.75	1 fase gravosa o pedregosa
0.62	2 fase gravosa o pedregosa
0.92	3 fase gravosa o pedregosa

A

7
E



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Valores para la capa de textura (suelos no calcáreos)

CATEX	Textura y fase
3.5	1 (gruesa)
1.75	2 (media)
1.85	3 (fina)
0.87	fase gravosa o pedregosa

CAUSO

La calificación del uso del suelo y tipo de vegetación se obtiene a partir del conjunto de datos vectoriales de uso del suelo y vegetación escala 1:250 000, Serie VI.

Se asigna el valor correspondiente al tipo de vegetación presente en el Tramo S-17. Este valor es asignado de acuerdo a la siguiente tabla.

Valores de CAUSO según el uso del suelo

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Acuícola	0
Agricultura de humedad anual	0.2
Agricultura de humedad anual y permanente	0.2
Agricultura de humedad anual y semipermanente	0.2
Agricultura de humedad permanente	0.2
Agricultura de humedad semipermanente	0.2
Agricultura de humedad semipermanente y permanente	0.2
Agricultura de riego anual	0.2
Agricultura de riego anual y permanente	0.2
Agricultura de riego anual y semipermanente	0.2
Agricultura de riego permanente	0.2
Agricultura de riego semipermanente	0.2
Agricultura de riego semipermanente y permanente	0.2
Agricultura de temporal anual	0.7
Agricultura de temporal anual y permanente	0.7
Agricultura de temporal anual y semipermanente	0.7
Agricultura de temporal permanente	0.7

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Agricultura de temporal semipermanente	0.7
Agricultura de temporal semipermanente y permanente	0.7
Asentamientos humanos	0
Bosque cultivado	0.2
Bosque de ayarín	0.2
Bosque de cedro	0.2
Bosque de encino	0.2
Bosque de encino-pino	0.2
Bosque de galería	0.15
Bosque de mezquite	0.3
Bosque de oyamel	0.2
Bosque de pino	0.2
Bosque de pino-encino	0.2
Bosque de táscate	0.2
Bosque inducido	0.2
Bosque mesófilo de montaña	0.2
Chaparral	0.15
Cuerpo de agua	0
Desprovisto de vegetación	0.5
Manglar	0.05
Matorral crasicaule	0.15

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Matorral desértico Micrófilo	0.15
Matorral desértico Rosetófilo	0.15
Matorral espinoso tamaulipeco	0.15
Matorral rosetófilo costero	0.15
Matorral sarco-crasicaule	0.15
Matorral sarco-crasicaule de neblina	0.15
Matorral sarcocaula	0.15
Matorral submontano	0.15
Matorral subtropical	0.15
Mezquital tropical	0.15
Mezquital xerófilo	0.15
País extranjero	0
Palmar inducido	0.3
Palmar natural	0.3
Pastizal cultivado	0.3
Pastizal gipsófilo	0.3
Pastizal halófilo	0.3
Pastizal inducido	0.3
Pastizal natural	0.3
Popal	0.05
Pradera de alta montaña	0.3
Sabana	0.3
Sabanoide	0.3
Selva alta perennifolia	0.1
Selva alta subperennifolia	0.1
Selva baja caducifolia	0.1
Selva baja espinosa caducifolia	0.1
Selva baja espinosa subperennifolia	0.1
Selva baja perennifolia	0.1
Selva baja subcaducifolia	0.1
Selva baja subperennifolia	0.1
Selva de galería	0.05
Selva mediana caducifolia	0.1
Selva mediana perennifolia	0.1

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Selva mediana subcaducifolia	0.1
Selva mediana subperennifolia	0.1
Sin vegetación aparente	0.4
Tular	0.05
Vegetación de desiertos arenosos	0.5
Vegetación de dunas costeras	0.5
Vegetación de galería	0.05
Vegetación de petén	0.05
Vegetación gipsófila	0.3
Vegetación halófila hidrófila	0.05
Vegetación halófila xerófila	0.3
Vegetación secundaria arbórea de bosque de Ayarín	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de cedro	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino-pino	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de galería	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de mezquite	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de oyamel	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque de táscate	0.21
Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña	0.21
Vegetación secundaria arbórea de manglar	0.05
Vegetación secundaria arbórea de palmar natural	0.3
Vegetación secundaria arbórea de selva alta perennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva alta subperennifolia	0.11

A



2019

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/1086/2019

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva baja perennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva baja subcaducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva baja subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva de galería	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subcaducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbórea de vegetación de petén	0.5
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de ayarín	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de cedro	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino-pino	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de galería	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de mezquite	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de oyamel	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña	0.2
Vegetación secundaria arbustiva de chaparral	0.16

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria arbustiva de manglar	0.05
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico micrófilo	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral desértico rosetófilo	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral espinoso tamaulipeco	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral rosetófilo costero	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarco-crasicaule	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarco-crasicaule, neblina	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral sarcocaulo	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de matorral subtropical	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital tropical	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo	0.16
Vegetación secundaria arbustiva de palmar natural	0.3
Vegetación secundaria arbustiva de pastizal gipsófilo	0.3
Vegetación secundaria arbustiva de pastizal halófilo	0.3
Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	0.3
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta perennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva alta subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja espinosa subperennifolia	0.11



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja perennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja Subcaducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana caducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana perennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subcaducifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de desiertos arenosos	0.5
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación de galería	0.05
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila hidrófila	0.05
Vegetación secundaria arbustiva de vegetación halófila xerófila	0.5
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino	0.21
Vegetación secundaria herbácea de bosque de encino-pino	0.21
Vegetación secundaria herbácea de bosque de pino	0.21
Vegetación secundaria herbácea de bosque de pino-encino	0.21
Vegetación secundaria herbácea de bosque de táscate	0.21
Vegetación secundaria herbácea de bosque mesófila de montaña	0.21
Vegetación secundaria herbácea de manglar	0.05
Vegetación secundaria herbácea de matorral crasicaule	0.16

Uso de suelo y vegetación	CAUSO
Vegetación secundaria herbácea de matorral de coníferas	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico micrófilo	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral desértico rosetófilo	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral espinoso tamaulipeco	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral rosetófilo costero	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral sarco-crasicaule	0.16
Vegetación secundaria herbácea de matorral sarco-crasicaule de neblina	0.16
Vegetación secundaria herbácea de pastizal natural	0.3
Vegetación secundaria herbácea de selva alta perennifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva alta subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva baja caducifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva baja espinosa caducifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva baja espinosa subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana caducifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subcaducifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de selva mediana subperennifolia	0.11
Vegetación secundaria herbácea de vegetación halófila xerófila	0.3
Zona urbana	0

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

Se realiza el producto de los factores anteriores, sustituyendo la ecuación inicial:

$$Ee = IAVIE * CATEX * CAUSO$$



IAVIE





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Para el cálculo del Índice de erosividad del viento se utilizaron las siguientes estaciones meteorológicas del SMN. Las estaciones climatológicas aquí presentadas fueron consideradas por su cercanía con el área de proyecto.

Estaciones climatológicas	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
00026286 MAGDALENA II	444.1	21.3
00026152 BENJAMIN HILL (FFCC)	307	22.4
Precipitación media	375.6	21.9
PREC=	375.6	*

A continuación, se presenta el cálculo sustituyendo los valores correspondientes:

$$PECRE = 0.2408 (375.6) - 0.0000372(375.6)^2 - 33.1019$$

$$PREC^2 = 141037.8025$$

$$PECRE = 52.0839$$

$$IAVIE = 160.8252 - 0.7660 (52.0839)$$

$$IAVIE = 120.9289067$$

CATEX

En el área de CUSTF se encontraron cuatro tipos de suelos (litosol, regosol eútrico, xerosol háplico y yermosol háplico) presentando una textura media y gruesa. Ninguno de los suelos encontrados es calcáreo.

Valores de CATEX para los tipos de suelo encontrados

Tipo de Suelo	Descripción	Textura	Calcáreo	Valor CATEX
Litosol	L	Media	No	1.75
Regosol eútrico	Re	Gruesa	No	3.50
Xerosol háplico	Xh	Media	No	1.75
Yermosol háplico	Yh	Gruesa	No	3.50

CAUSO

En este caso el valor CAUSO que se tomó para las condiciones antes del CUSTF fue 0.15 que corresponde a matorral desértico micrófilo.

A continuación, se presenta la tasa de erosión eólica actual por unidad de suelo, así como también por unidad de superficie en el área solicitada para el CUSTF.

A

W
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/1086/2019**

Valores para la estimación de la erosión eólica sin CUSTF

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO
Acometida eléctrica	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.15
Camino de acceso Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
DDV	Permanente	Litosol	52.08	120.93	1.75	0.15
		Regosol eutríco	52.08	120.93	3.5	0.15
		Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.15
Válvula Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
DDV	Temporal	Litosol	52.08	120.93	1.75	0.15
		Regosol eutríco	52.08	120.93	3.5	0.15
		Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.15
Válvula Pos 19	Temporal	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.15
Área Total			52.08	120.93	2.42	0.15

A partir de los valores de la tabla anterior se realiza el cálculo para el escenario sin CUSTF.

Estimación de la erosión eólica antes del CUSTF

Tipo de franja	Superficie (ha)	Tasa de erosión sin CUSTF (ton/ha/año)	Erosión sin CUSTF (ton/año)
Permanente	0.4609	31.7438	14.6315
	1.6969	63.4877	107.73
	0.2181	31.7438	6.9248
	2.6236	31.7438	83.2825
	4.2849	63.4877	272.0382
	6.5487	31.7438	207.881
	1.8716	63.4877	118.824
	0.4692	31.7438	14.8942
Temporal	3.9272	31.7438	124.666
	6.4277	63.4877	408.0823
	10.1593	31.7438	322.4945
	2.8063	63.4877	178.1665
	0.0893	31.7438	2.8354
Total	41.5838	43.953	1,862.45





**Agencia Nacional de Seguridad 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/1086/2019

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

En cuanto al escenario con las condiciones después del CUSTF el único valor que cambia sería el de CAUSO, de acuerdo a lo siguiente:

CAUSO

Para las condiciones después del CUSTF se tomó el valor CAUSO de 0.4 que corresponde a sin vegetación aparente.

A continuación, se presenta la tasa de erosión eólica potencial (erosión después del CUSTF) por unidad de suelo, así como también por unidad de superficie en el área solicitada para el CUSTF.

Valores para la estimación de la erosión eólica sin CUSTF

Componente	Tipo de franja	Tipo de suelo	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO
Acometida eléctrica	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.4
Camino de acceso Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
DDV	Permanente	Litosol	52.08	120.93	1.75	0.4
		Regosol eutríco	52.08	120.93	3.5	0.4
		Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.4
Válvula Pos 19	Permanente	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
DDV	Temporal	Litosol	52.08	120.93	1.75	0.4
		Regosol eutríco	52.08	120.93	3.5	0.4
		Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
		Yermosol háplico	52.08	120.93	3.5	0.4
Válvula Pos 19	Temporal	Xerosol háplico	52.08	120.93	1.75	0.4
Total			52.08	120.93	2.42	0.4

A partir de los valores de la tabla anterior se realiza el cálculo para el escenario con CUSTF.

Estimación de la erosión eólica después del CUSTF

Tipo de franja	Superficie (ha)	Tasa de erosión con CUSTF (ton/ha/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)
Permanente	0.4609	84.6502	39.0173

[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/1086/2019**

Tipo de franja	Superficie (ha)	Tasa de erosión con CUSTF (ton/ha/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)
	1.6969	169.3005	287.2799
	0.2181	84.6502	18.4661
	2.6236	84.6502	222.0867
	4.2849	169.3005	725.4352
	6.5487	84.6502	554.3492
	1.8716	169.3005	316.8641
	0.4692	84.6502	39.718
Temporal	3.9272	84.6502	332.4425
	6.4277	169.3005	1088.2196
	10.1593	84.6502	859.9853
	2.8063	169.3005	475.1106
	0.0893	84.6502	7.561
Total	41.5838	117.208	4,966.54

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos mencionar que la erosión actual en el área del CUSTF es de 1,862.4508 ton/año y la que resultaría después del CUSTF sin medidas de mitigación sería de 4,966.54 ton/año, es importante mencionar que las tasas de erosión eólica del área de CUSTF concuerdan con lo obtenido por SEMARNAT del estudio "Evaluación de la pérdida de suelos por erosión hídrica y eólica en la República Mexicana", en donde podemos observar que en el área solicitada para el CUSTF se tiene que la pérdida de erosión eólica es alta de 43.9530 ton/ha/año a 117.2080 ton/año/ha.

La erosión eólica potencial indica que, si no existe cobertura del suelo y no se tienen prácticas de conservación del suelo, se perdería 4,966.5355 ton/año en 41.5838 hectáreas del área de CUSTF:

Como se mencionó en los apartados anteriores la erosión eólica actual en CUSTF es de 1,862.4508 ton/año, y la erosión eólica potencial es de 4,966.5355 ton/año, por tanto, **se tiene una erosión a mitigar de 3,104.0847 ton/año en las 41.5838 hectáreas.**

El agente erosivo agua tiene un efecto poco significativo en el proceso de erosión dentro del Tramo S-17, debido principalmente a las condiciones climáticas, en donde la precipitación media es inferior a la media nacional, por la cual la disponibilidad del agua es restringida. Al mismo tiempo, existe otro agente erosivo; el viento, este último fenómeno tiene un impacto muy significativo dentro del Tramo S-17, y se debe principalmente al bajo contenido de humedad de la atmósfera en la zona, así como la alta evapotranspiración, aunado a la poca precipitación, poca cobertura del suelo y finalmente al mal manejo de los agostaderos. De ahí que exista un alto arrastre y levantamiento de las partículas, generando así un proceso de pérdida del material fino de la superficie del suelo y disminuyendo así el potencial productivo de las tierras. En consecuencia, las medidas de mitigación y prevención hacen énfasis en la erosión eólica, con la intención de reducir al máximo la pérdida del suelo por el viento.

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/1086/2019**

Para la franja de uso permanente, solo se considera una revegetación natural de pastos y herbáceas. Todo esto también será apoyado con una serie de actividades asociadas al manejo de agostaderos, a través del sembrado de pastos nativos útiles en las áreas de agostaderos.

Para la franja de uso temporal será el acomodo de vegetal muerto, la revegetación de pastos y herbáceas, reforestación de especies nativas e implementación de obras de conservación de suelo y agua a través de las terrazas individuales, con la cual se pretende que haya disponibilidad de agua y humedad en la superficie destinada a la reforestación.

No se aplicarán medidas de mitigación en la afectación permanente de la Válvula Pos 19, esto con la finalidad de no comprometer la infraestructura asociada a la válvula. Y en la afectación permanente del Camino de Acceso a la Válvula Pos 19, ya que será un paso obligatorio de maquinaria y vehículos durante la vida útil del proyecto. Por ello el cálculo se realiza considerando que estas áreas estarán desnudas, y sin medidas de mitigación.

Erosión hídrica

Para el cálculo con medidas de mitigación el factor C cambia, y cambia conforme a la reforestación y revegetación establecida para 5 años conforme el programa de reforestación.

c) Estimación de la erosión hídrica después del cambio de uso del suelo y con medidas de mitigación

Para el cálculo con medidas de mitigación se utilizó la metodología descrita en el Manual de Predicción de Suelos por Erosión elaborado por Figueroa et al, 1991. Los valores asociados a los factores R, K, LS y P conservan su valor, mientras que el único factor que cambia es el factor C; asociado a la cobertura del suelo. Este cambio ocurre mientras se establecen las medidas de mitigación y durante los 5 años que dura el programa de reforestación. En la tabla siguiente se presentan los valores del factor C actualizados que se considerarán de acuerdo a las medidas de mitigación propuestas.

Los valores de porcentaje de cobertura se estiman a partir del valor observado en campo en época de lluvias, siendo la cobertura aérea menor o igual a 50%. Y en cuanto a cobertura del suelo, se presenta aproximadamente en 50%, con una dominancia de pastos.

La cobertura que aquí se presenta se estima, ya que el dato definitivo se obtendrá una vez establecida la reforestación, a través de la evaluación. Este será evaluado para así garantizar que cuando menos se cumplan con estas coberturas estimadas. Y que para ello también se propone obras de conservación para garantizar la disponibilidad de agua y humedad en la reforestación, así como labores y actividades orientados al buen manejo de la reforestación, evitando así plagas, enfermedades o incluso la muerte de la planta.

Factor de cobertura vegetal franja temporal del año 1 al 5

Medidas de mitigación (reforestación y acomodo de material vegetal) para la franja de uso temporal, factor C					
Año	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Tipo	Factor C	Factor P
1	0	0	P	0.5	0.5
2	0	20	P	0.2	0.5
3	25	40	P	0.1	0.5

[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/1086/2019

Medidas de mitigación (reforestación y acomodo de material vegetal) para la franja de uso temporal, factor C					
Año	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Tipo	Factor C	Factor P
4	25	60	P	0.1	0.5
5	25	80	P	0.04	0.5

Factor de cobertura vegetal franja permanente del año 1 al 5

Medidas de mitigación (revegetación natural de pastos y herbáceas) para la franja de uso permanente, factor C				
Año	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Tipo	Factor C
1	0	0	P	1
2	0	10	P	0.5
3	25	10	P	0.4
4	25	20	P	0.2
5	25	50	P	0.09

Los resultados obtenidos de la erosión hídrica con la aplicación de las medidas de mitigación se muestran en la siguiente tabla:

Tasa de erosión hídrica con medidas de mitigación del año 1 al 5

Componente	Tipo de franja	Superficie (ha)	Cantidad de erosión en el escenario con medidas de mitigación por superficie				
			Año 1 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 2 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 3 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 4 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 5 con medidas de mitigación (ton/año)
Acometida eléctrica	Permanente	0.4609	24.926	12.463	9.9704	4.9852	4.867
		1.6969	23.2312	11.6156	9.2925	4.6462	1.2322
Camino de acceso Pos 19	Permanente	0.2181	2.9866	2.9866	2.9866	2.9866	13.6907
DDV	Permanente	0.4165	5.7023	2.8512	2.2809	1.1405	1.2322
		1.5969	54.0421	27.0211	21.6169	10.8084	3.0458
		0.6102	34.7918	17.3959	13.9167	6.9584	5.1316
		3.009	162.7211	81.3606	65.0884	32.5442	4.867
		1.2759	131.1996	65.5998	52.4798	26.2399	9.2546
		4.0356	146.414	73.207	58.5656	29.2828	3.2652
		2.5131	258.4162	129.2081	103.3665	51.6832	9.2546
		1.8716	25.6236	12.8118	10.2494	5.1247	1.2322
Válvula Pos 19	Permanente	0.4692	6.4237	6.4237	6.4237	6.4237	13.6907



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Componente	Tipo de franja	Superficie (ha)	Cantidad de erosión en el escenario con medidas de mitigación por superficie				
			Año 1 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 2 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 3 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 4 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 5 con medidas de mitigación (ton/año)
DDV	Temporal	0.6026	2.0626	0.8251	0.4125	0.4125	0.5476
		2.3509	19.8899	7.9559	3.978	3.978	0
		0.9737	13.88	5.552	2.776	2.776	0
		4.5331	61.2853	24.5141	12.2571	12.2571	0
		1.8947	48.7063	19.4825	9.7413	9.7413	0
		6.2993	85.1641	34.0656	17.0328	17.0328	0
		3.86	99.2286	39.6914	19.8457	19.8457	0
		2.8063	25.4535	10.1814	5.0907	5.0907	0
Válvula Pos 19	Temporal	0.0893	1.2076	0.483	0.2415	0.2415	2.1631
Total		41.5838	1,233.36	585.6954	427.613	254.1994	85.9132

En la tabla siguiente se obtiene el resumen y comparación de los tres escenarios (sin CUSTF, con CUSTF y con CUSTF y medidas de mitigación), así como el suelo retenido por año.

Tasa de erosión hídrica bajo los tres escenarios

Escenario	Concepto	Erosión total (ton/año)	Suelo recuperado por año (ton)
1	Erosión sin CUSTF	92.1596	0
2	Erosión con CUSTF	2,303.9895	0
3	Año 1	1,233.356	1,070.6334
	Año 2	585.6954	647.6607
	Año 3	427.613	158.0824
	Año 4	254.1994	173.4136
	Año 5	85.9132	168.2862
Total, de suelo recuperado en 5 años			2,218.0762
Total, del suelo a mitigar			2,211.8299
Suelo adicional recuperado en 5 años			6.2463

Conforme a los resultados de la estimación de la erosión en el escenario 3, es decir, con la aplicación de las medidas de mitigación, se demuestra que la erosión disminuirá paulatinamente, teniéndose que al año 5 la tasa de erosión estimada es menor a la que se erosiona actualmente en el área de CUSTF, y así mismo se recuperaría 2,218.0762 toneladas de suelo durante los 5 años y con la cual se mitiga 2,211.8299 toneladas de suelo perdido causado por CUSTF teniendo un residual de 6.2463 toneladas, y por tanto, se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Erosión eólica

Para el cálculo de la erosión eólica con medidas de mitigación los valores que se modifican para la estimación son los de CAUSO y esto conforme a la cobertura vegetal que se establecerá con la reforestación en un periodo de 5 años. Hay que considerar además que la reforestación solo se realizará en la franja de uso temporal, mientras que para la franja de uso permanente solo se dará paso a la revegetación natural de pastos y herbáceas, por lo que los valores de CAUSO serán diferentes para ambos casos.

c) Estimación de la erosión eólica después del cambio de uso del suelo y con medidas de mitigación

La cobertura que aquí se presenta es una estimación a partir de los valores de cobertura actual, esta cobertura actual incluye la parte aérea y del suelo. Por lo que para fines de estimación de la erosión en el escenario 3, es decir con las medidas de mitigación es suficiente, ya que el dato definitivo se obtendrá una vez establecida la reforestación. Mismo que será evaluado para así garantizar que cuando menos se cumplan con las coberturas estimadas. Y que para ello también se propone obras de conservación para garantizar la disponibilidad de agua y humedad en la reforestación, siendo la falta de humedad la causa principal de la erosión eólica. Mismas que serán reforzadas con labores y actividades orientadas al buen manejo de la reforestación, así como de agostaderos, evitando plagas, enfermedades o incluso la muerte de la planta.

Como se menciona anteriormente los valores de CAUSO se estimaron a partir de las siguientes coberturas en campo, mismos que fueron considerados para el cálculo de la erosión hídrica:

- Cobertura aérea menor o igual al 50 % con arbustos numerosos con alturas promedio de caída de gotas de 2 m, se tomó esto debido a que en campo el estrato arbóreo y arbustivo tienen en promedio esta altura.
- Cobertura de maleza (cobertura en contacto con la superficie del suelo) con un porcentaje aproximado del 20 %. Esta cobertura fue observada en campo y se determinó un aproximado del 20 %.

A continuación, se presenta la tabla de interpolación para la estimación de valores de CAUSO en el escenario de medidas de mitigación, considerando coberturas estimadas a partir de una cobertura del 10 % al 70 % para la franja temporal. Para la franja permanente los valores estimados y propuestos de cobertura del suelo y aéreo va desde una cobertura del 0 % al 40 % aproximadamente.

Interpolación de los valores de CAUSO a partir de la cobertura actual (50% de cobertura en promedio) y valor de 0.15 para MDM				
Escenario	CAUSO	CAUSO	Cobertura reforestación (%)	Cobertura revegetación (%)
	Permanente	Temporal	Obras de conservación	Natural
Actual sin CUSTF	0.15	0.15	50	50
Año 1	0.3	0.27	10	0
Año 2	0.27	0.24	20	10
Año 3	0.23	0.21	30	25
Año 4	0.2	0.18	40	30



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Interpolación de los valores de CAUSO a partir de la cobertura actual (50% de cobertura en promedio) y valor de 0.15 para MDM				
Escenario	CAUSO	CAUSO	Cobertura reforestación (%)	Cobertura revegetación (%)
	Permanente	Temporal	Obras de conservación	Natural
Año 5	0.14	0.09	70	40

A continuación, se presentan los valores actualizados de CAUSO para el cálculo de la erosión eólica en las franjas de uso temporal y permanente:

Valores de CAUSO para la franja de uso temporal

Escenario	Concepto	CAUSO
1	ANTES DEL CUSTF (MDM)	0.15
2	DESPUÉS DEL CUSTF (SIN VEGETACIÓN APARENTE)	0.4
3	Año 1 con una cobertura del 10%	0.27
	Año 2 con una cobertura del 20%	0.24
	Año 3 con una cobertura del 25%	0.21
	Año 4 con una cobertura del 40%	0.18
	Año 5 con una cobertura menor al 80%	0.09

Valores de CAUSO para la franja de uso permanente

Escenario	Concepto	CAUSO
1	ANTES DEL CUSTF (MDM)	0.15
2	DESPUÉS DEL CUSTF (SIN VEGETACIÓN APARENTE)	0.4
3	Año 1 con una cobertura del 0%	0.3
	Año 2 con una cobertura del 10%	0.27
	Año 3 con una cobertura del 25%	0.23
	Año 4 con una cobertura del 25%	0.2
	Año 5 con una cobertura del 25-50%	0.14

A continuación, se presenta una tabla resumen de los resultados de la erosión eólica con medidas de mitigación para el año 1 al 5, en las áreas propuestas para reforestación y revegetación como se mencionó anteriormente.

Tasa de erosión eólica con medidas de mitigación en ton/ha/año

Tipo de franja	Superficie (ha)	Año 1 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 2 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 3 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 4 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 5 con medidas de mitigación (ton/ha/año)
Permanente	0.4609	63.4877	57.1389	47.6158	42.3251	29.6276
	1.6969	126.9754	114.2778	95.2315	84.6502	59.2552
	0.2181	84.6502	84.6502	84.6502	84.6502	84.6502
	2.6236	63.4877	57.1389	47.6158	42.3251	29.6276



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Tipo de franja	Superficie (ha)	Año 1 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 2 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 3 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 4 con medidas de mitigación (ton/ha/año)	Año 5 con medidas de mitigación (ton/ha/año)
	4.2849	126.9754	114.2778	95.2315	84.6502	59.2552
	6.5487	63.4877	57.1389	47.6158	42.3251	29.6276
	1.8716	126.9754	114.2778	95.2315	84.6502	59.2552
	0.4692	84.6502	84.6502	84.6502	84.6502	84.6502
Temporal	3.9272	57.1389	50.7901	44.4414	38.0926	19.0463
	6.4277	114.2778	101.5803	88.8827	76.1852	38.0926
	10.1593	57.1389	50.7901	44.4414	38.0926	19.0463
	2.8063	114.2778	101.5803	88.8827	76.1852	38.0926
	0.0893	57.1389	50.7901	44.4414	38.0926	19.0463
Total	41.5838	87.7432	79.9294	69.9178	62.8365	43.7902

Con el resultado de las tasas del año 1 al 5, se procede a realizar el cálculo con las superficies; con lo que se obtiene la tasa de erosión eólica en ton/año en la superficie total de CUSTF.

Tasa de erosión eólica con medidas de mitigación en ton/año

Tipo de franja	Superficie (ha)	Año 1 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 2 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 3 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 4 con medidas de mitigación (ton/año)	Año 5 con medidas de mitigación (ton/año)
Permanente	0.4609	29.263	26.3367	21.9472	19.5087	13.6561
	1.6969	215.4599	193.9139	161.5949	143.6399	100.548
	0.2181	18.4661	18.4661	18.4661	18.4661	18.4661
	2.6236	166.565	149.9085	124.9237	111.0433	77.7303
	4.2849	544.0764	489.6688	408.0573	362.7176	253.9023
	6.5487	415.7619	374.1857	311.8215	277.1746	194.0222
	1.8716	237.6481	213.8833	178.2361	158.4321	110.9024
	0.4692	39.718	39.718	39.718	39.718	39.718
Temporal	3.9272	224.3987	199.4655	174.5323	149.5991	74.7996
	6.4277	734.5482	652.9317	571.3153	489.6988	244.8494
	10.1593	580.4901	515.9912	451.4923	386.9934	193.4967
	2.8063	320.6997	285.0664	249.4331	213.7998	106.8999
	0.0893	5.1036	4.5366	3.9695	3.4024	1.7012
Total	41.5838	3532.1987	3164.0724	2715.5073	2374.1938	1430.6922

Se observa que la tasa de erosión eólica disminuye conforme a la aplicación de medidas de mitigación, siendo este menor en el año 5 que en el escenario sin CUSTF. La erosión para el año 5 es de 1,430.6922 ton/año siendo esta menor a 1,862.4508 ton/año que se pierden en el escenario sin CUSTF.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

En la tabla siguiente se obtiene el resumen y comparación de los tres escenarios (sin CUSTF, con CUSTF y con CUSTF y medidas de mitigación), así como el suelo retenido por año.

Tasa de erosión eólica bajo los tres escenarios

Escenario	Concepto	Erosión total (ton/año)	Suelo recuperado por año (ton)
1	Sin CUSTF	1,862.45	0
2	Con CUST	4,966.54	0
3	Año 1	3,532.20	1,434.34
	Año 2	3,164.07	368.1264
	Año 3	2,715.51	448.5651
	Año 4	2,374.19	341.3135
	Año 5	1,430.69	943.5016
Total, de suelo recuperado en 5 años			3,535.84
Total, del suelo a mitigar			3,104.08
Suelo adicional recuperado en 5 años			431.7586

Conforme a los resultados de la estimación de la erosión eólica en el escenario 3, es decir con la aplicación de las medidas de mitigación, se demuestra que la erosión disminuirá paulatinamente, teniéndose que al año 5 la tasa de erosión estimada es menor a la que se erosiona actualmente en el área de CUSTF, y así mismo se recuperaría 3,535.8433 ton/año de suelo durante los 5 años y con la cual se mitigan 3,104.0847 ton/año de suelo perdido causado por el CUSTF teniendo un residual de 431.7586 ton/año y por tanto, se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad.

Tipo de erosión	Sin CUSTF (ton/año)	Con CUSTF (ton/año)	Erosión a mitigar (ton/año)	Con CUSTF y medidas de mitigación (ton/año)	Residual (ton/año)
Hídrica	92.1596	2,303.99	2,211.83	2,218.0762	438.00
Eólica	1,862.45	4,966.54	3,104.08	3,535.84	
Total	1,954.61	7,270.53	5,315.91	5,753.92	

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

A

Handwritten signatures and initials



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales)

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

--	--	--	--

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

--	--	--	--

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]



[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

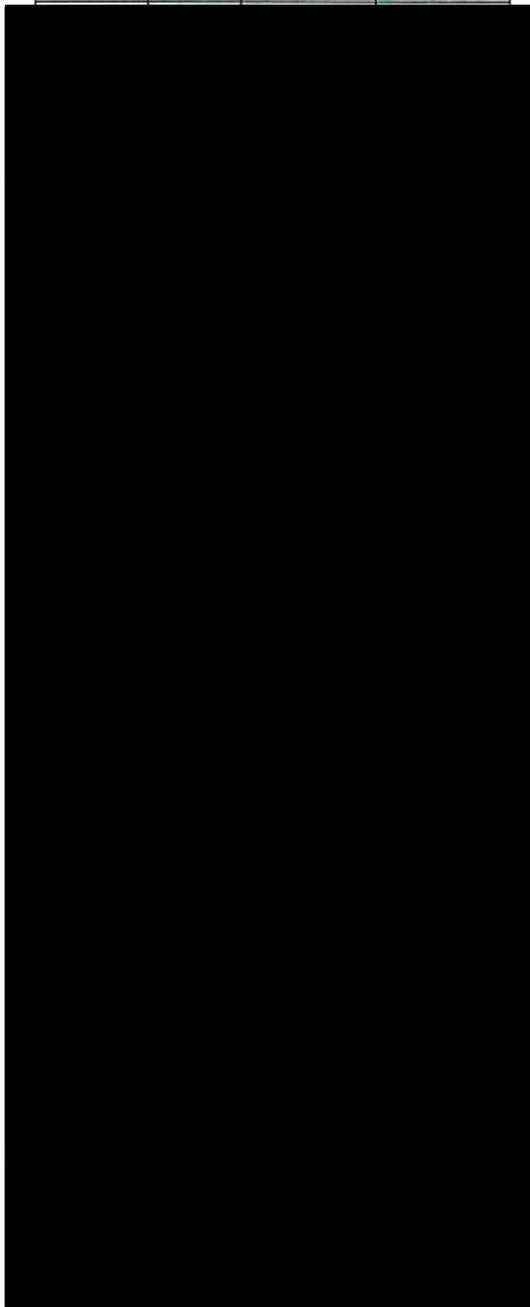


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7

[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



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

Unidad de Gestión Industrial

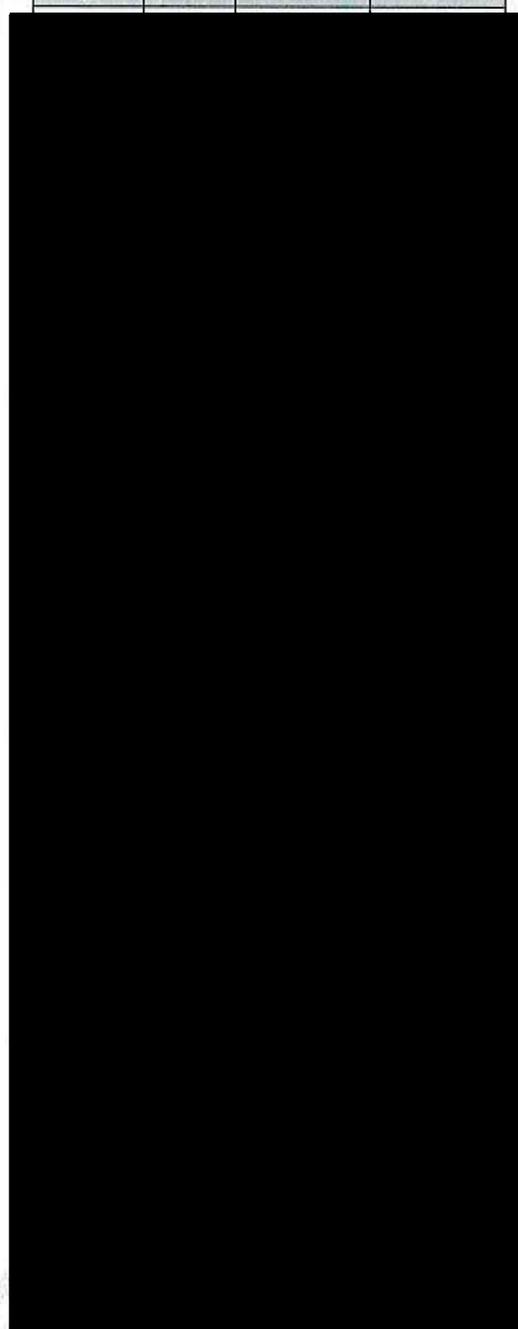
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7



Handwritten mark



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

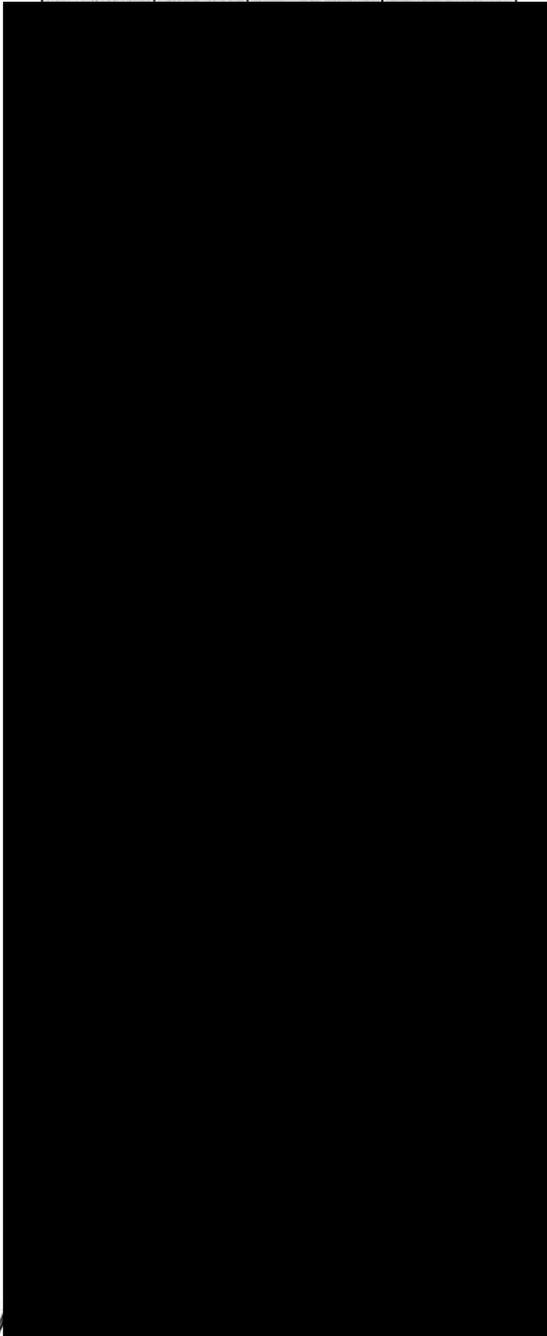


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

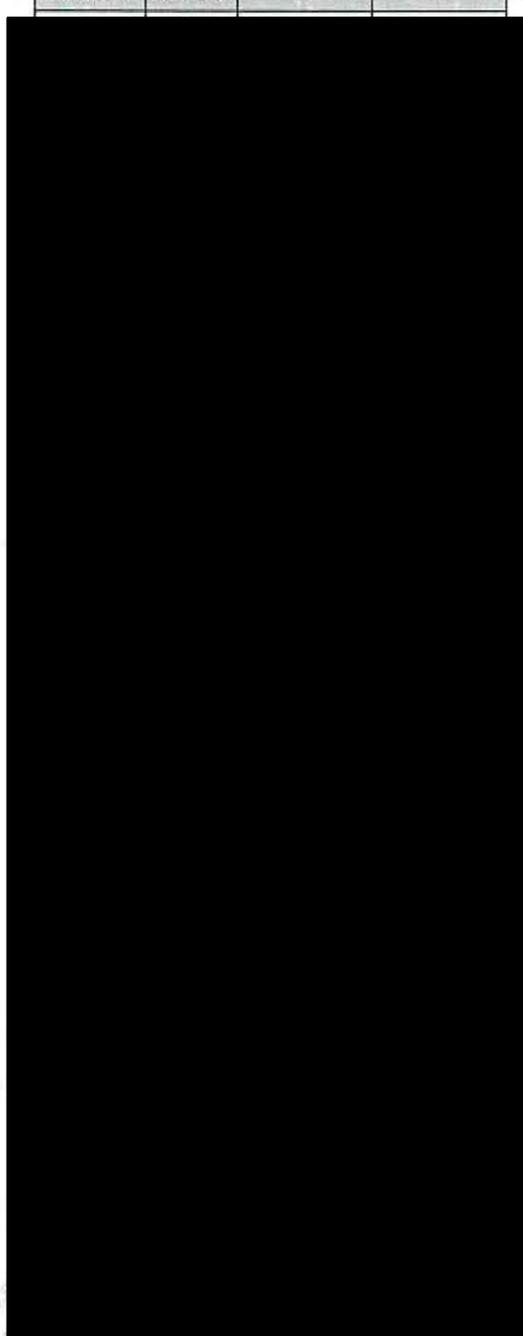


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

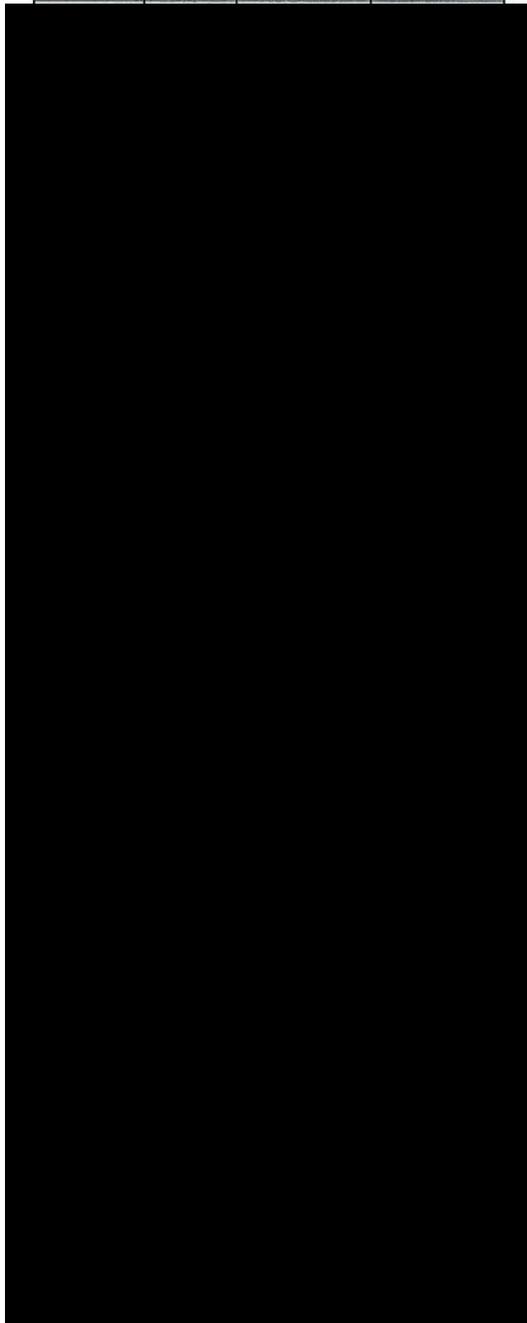


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

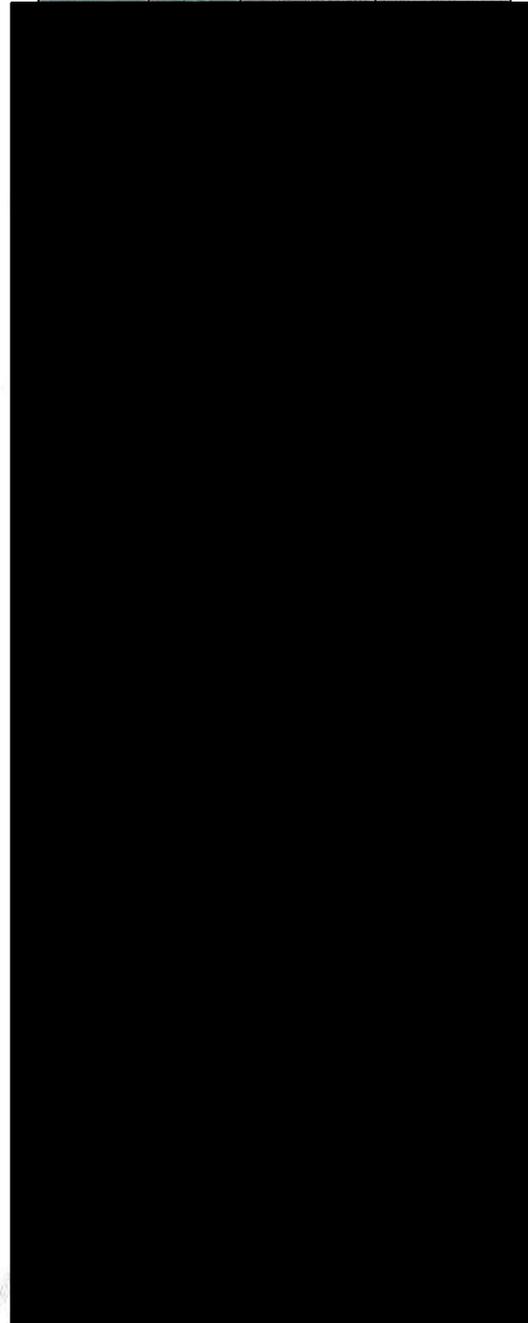


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

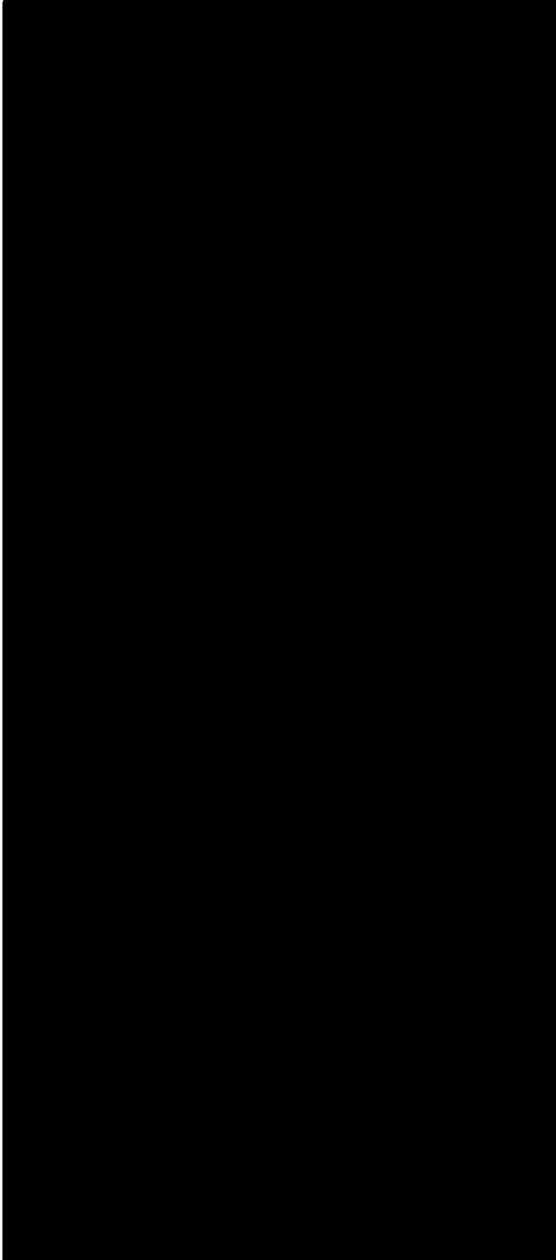


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

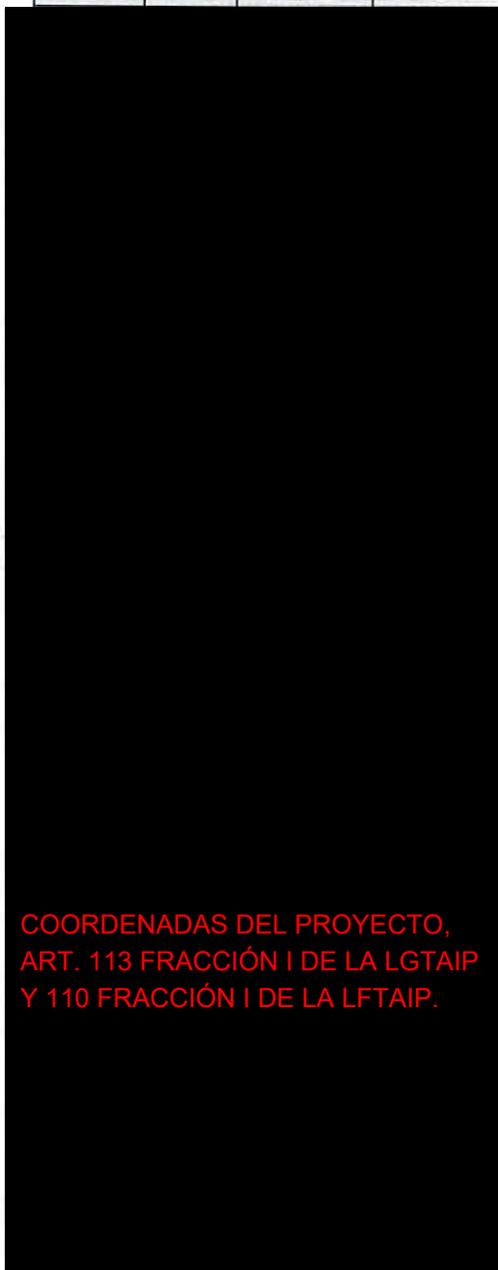


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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.

A

W *BE*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

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

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

Sedimentos retenidos por hectárea

Valor real de suelo retenido por terraza (ton)	Obra por hectárea	Sedimentos retenidos (ton/ha)
0.06	855	54.70

Cantidad acumulada de sedimento a 5 años

Área para la reforestación y la aplicación de obras complementarias de conservación (ha)	Sedimentos acumulados al año 1 (ton)	Sedimentos acumulados al año 2 (ton)	Sedimentos acumulados al año 3 (ton)	Sedimentos acumulados al año 4 (ton)	Sedimentos acumulados al año 5 (ton)
23.41	350.29	350.29	525.43	700.58	875.72

- Se espera que las obras de conservación retengan 875.7193 toneladas durante su vida útil, es decir el 40% del total del suelo retenido durante los 5 años, mientras que el resto se estima será retenido por la vegetación que se vaya estableciendo durante la reforestación, así como la revegetación de pastos y herbáceas.
- 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.
- El material vegetal no aprovechable será picado y acomodado temporalmente en una franja de 3 metros dentro del área temporal del DDV. Posterior a ello será redistribuido en toda el área de CUSTF con el fin de suavizar la caída del agua de lluvia, y evitar el levantamiento y arrastre de partículas por el viento, reduciendo así la erosión y aumentando la infiltración.
- El suelo orgánico producto del despalme será almacenado y protegido por costales en un área dentro del polígono de cambio de uso de suelo, de tal forma que no impida las actividades, para su posterior uso en la reforestación.
- Así mismo, en la franja de uso permanente, después de las actividades de CUSTF se fomentará la revegetación natural de pastos y herbáceas.
- Manejar adecuadamente los aceites y combustibles, almacenarlos en contenedores seguros y con sistemas de contención de derrames.

A

g





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- *Contratar maquinaria en óptimas condiciones y tratar de evitar mantenimientos en el área de trabajo.*
- *Dado el tipo de proyecto la maquinaria será muy frecuente, por ello se tendrá que mantener a disposición el plan de contingencias ante derrames accidentales.*
- *Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.*
- *En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del cambio de uso de suelo, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de los mismos en el sitio.*
- *Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.*
- *En caso de existir taludes en el trazo como resultado de un corte en una superficie con pendiente se propone la protección de estos con materiales físicos, como: geosintéticos, biomantas, geomantas, geoceldas, redes de alta resistencia, mortero, entre otros.*

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

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

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

La CHF se encuentra dentro de la Región Hidrológica 09 "Sonora Norte". Se ubica al suroeste de los Estados Unidos de América y al noroeste del país, tiene una superficie en territorio nacional de 54,857 km², localizados todos ellos en Sonora y que representan el 30.1% de la extensión de dicho estado. En esta región hidrológica se tienen las cuencas Río San Ignacio y otros, Río Concepción Arroyo Cocóspera y Desierto de Altar-Río Bámori.

Dentro de la CHF existen varias corrientes de tipo intermitente, pues solo tienen agua en algún período corto del año. Sin embargo, casi al centro de la CHF existe el Río Bambuto que es alimentado por otras corrientes como el Río Punta de Agua, Río Aguazarca, Río Babasac, Río El Cojoncito, Río Tacicuri, Río Sásabe y Río El Injerto, además de un gran número de corrientes intermitentes que se desarrollan cuando se presentan algunas lluvias.

El drenaje esta muy definido, es de tipo dendrítico y subparalelo, está conformado por corrientes que tienden a desembocar en el Río Bavispe.



**Agencia Nacional de Seguridad 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/1086/2019**

El Tramo S-17 se sobrepuso al Shapefile de la red hidrográfica producida por el INEGI (2015), teniendo que el DDV cruza con 31 corrientes, de las cuales todas son de tipo intermitente, de acuerdo a la siguiente tabla:

Cruzamiento de corrientes con el DDV del Tramo S-17

No	Fuente	Nombre	Condición	Clave de carta topográfica	Coordenadas geográficas de la intersección	
					X	Y
1	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
2	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
3	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
4	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
5	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
6	INEGI	El chino	Intermitente	H12B61		
7	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
8	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
9	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
10	INEGI	Tacicuri	Intermitente	H12B61		
11	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
12	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
13	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
14	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
15	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
16	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
17	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
18	INEGI	El oso	Intermitente	H12B61		
19	INEGI	Batamote	Intermitente	H12B61		
20	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
21	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
22	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
23	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
24	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		

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/1086/2019**

No	Fuente	Nombre	Condición	Clave de carta topográfica	Coordenadas geográficas de la intersección	
					X	Y
25	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69	COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.	
26	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69		
27	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12B61		
28	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69		
29	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69		
30	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69		
31	INEGI	Ninguno	Intermitente	H12A69		

Todos los cruzamientos del gasoducto de corrientes efímeras e intermitentes o perennes se realizarán a cielo abierto.

Se enfatiza que el cruce del gasoducto en estas corrientes será bajo las siguientes consideraciones:

- Por ser corrientes efímeras no habrá necesidad de desviar corrientes o interrumpir su flujo natural.
- El material de la excavación no se depositará en los cauces, sea aguas arriba o aguas abajo, ya que en el proceso constructivo se depositará todo el material de excavación, fuera del cauce.
- El relleno y tapado de la zanja se realizará cuidando que el regreso del material sea en el orden natural en que se encontraba.

De todas ellas, sólo uno es de carácter federal, conforme a CONAGUA según oficio N° 12/2018, en el cual se autoriza la modificación de obra en 8 cruzamientos en zonas federales, donde se incluye el cruzamiento de la corriente "Arroyo Tacicuri" para el Tramo S-17.

En la tabla siguiente se describe el cruce de la corriente de carácter federal (coordenadas X=509971 Y=3392246), que se realizará durante la instalación del sistema de transporte de gas natural en el Tramo S-17, punto relevante dentro de la planeación y ejecución del proyecto.

Nombre	Ubicación	Municipio	Estado	Técnica de cruzamiento	Observación
Arroyo Tacicuri	Pk=505	Magdalena	Sonora	A cielo abierto	Sin ampliación del DDV a 34 m y con afectación forestal

El ciclo hidrológico es el movimiento general del agua, ascendente por evaporación y descendente primero por las precipitaciones y después en forma de escorrentía superficial y subterránea, es decir, un proceso global por el cual se considera al agua un recurso natural renovable; debido a que en esa circulación espontánea y continua el líquido vital se purifica y retorna temporalmente a sus fuentes, que la pone al alcance de sus múltiples demandantes, Sánchez San Román (2001).





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

El balance hidrológico supone que las pérdidas son despreciables (se considera, por tanto, que la cuenca es impermeable). Y admite que las variaciones del agua almacenada en la cuenca son despreciables para un período suficientemente largo (normalmente un año).

El balance hídrico es empleado para el cálculo de la oferta hídrica superficial, es decir al volumen de agua continental de los sistemas de drenaje superficial en un período determinado de tiempo. La ecuación para el balance hídrico propuesta por Poveda et al. (2007) se representa por la siguiente expresión:

$$\frac{dS(t)}{dt} = P(t) - E(t) - R(t)$$

Donde

S(t): Representa el almacenamiento de agua en el suelo como una función del tiempo

P(t): Precipitación en mm por unidad de tiempo

E(t): Evapotranspiración real o efectiva en mm por unidad de tiempo

R(t): Escorrentía incluyendo el flujo base en mm por unidad de tiempo

Volumen precipitado

La cuenca comienza con el ciclo hidrológico, el cual a su vez inicia con la precipitación, siendo esta la fuente primaria de agua de la superficie terrestre, y sus mediciones forman el punto de partida de la mayor parte de los estudios concernientes al uso y control del agua (Aparicio, 1992).

La precipitación se considera como las partículas de agua líquida o sólida que caen desde la atmósfera hacia la superficie terrestre y su proceso se da a partir de que las masas de aire adquieren humedad al pasar sobre masas de agua cálida o sobre superficies de tierra mojada.

La humedad, o vapor de agua, es elevada entre las masas de aire por turbulencia y convección. Este transporte necesario para enfriar y condensar el vapor es el resultado de varios procesos, y su estudio suministra una clave para la comprensión de la distribución de las lluvias en las distintas partes del mundo. Entendiendo la precipitación anual y sus variaciones durante el año se puede decir que tenemos los elementos más importantes para determinar un balance de humedad (Faustino, 2005).

Para el cálculo del volumen precipitado se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA 2015 en una superficie delimitada, en donde se considera la altura de la precipitación media anual en metro, multiplicada por la superficie en metros cuadrados. La ecuación de volumen precipitado se representa por la siguiente expresión:

$$Vp = P * SCUSTF$$

Donde:

Vp: Volumen precipitado (m³/año)

P: Precipitación media anual (m)

SCUSTF: Superficie del área sujeta a Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (m²)

Volumen evapotranspirado

La evapotranspiración es un componente fundamental del balance hídrico y un factor clave en la interacción entre la superficie terrestre y la atmósfera. Su cuantificación se hace precisa en contextos



M
7



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

diferentes tales como la producción vegetal, la planificación y gestión de recursos hídricos o estudios ambientales y ecológicos (Becerra, 1999).

La evaporación (Ev); es el proceso por el cual el agua es transferida desde la superficie terrestre hacia la atmósfera. Incluye tanto la evaporación de agua líquida o sólida directamente desde el suelo o desde las superficies vegetales vivas o muertas (rocío, escarcha, lluvia interceptada por la vegetación), como las pérdidas de agua a través de las superficies vegetales, particularmente las hojas. En este último proceso, denominado transpiración, el agua absorbida por medio de las raíces, se transfiere a la atmósfera fundamentalmente a través de las estomas situadas en las hojas. Estos conceptos conforman el de evapotranspiración (ET) definida como la suma de las cantidades de agua evaporada desde el suelo y transpirada por las plantas (Ortiz, 1987).

Las dificultades en la medida de la evapotranspiración y en la discriminación entre evaporación y transpiración, hizo que muchos autores se inclinaron por suponer condiciones ideales de humedad del suelo y desarrollo vegetal, dos de las variables más difíciles de medir, y admitidas, es correlacionar la ETP con uno o varios factores que influyen en ella, se introdujo entonces el término evapotranspiración potencial (ETP) de forma independiente por Penman-Monteith y Thornthwaite en 1948, en un intento de optimizar el contenido de humedad en el suelo. Para el cálculo de la evapotranspiración se utilizó el método de Thornthwaite descrito en el libro Engineering Hydrology Principles and Practices de Victor Miguel Ponce (1989), mismo descrito por Aguilo Alonso en Guía Metodológica para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenidos y Metodologías (1998), en donde hace referencia al método de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración basado exclusivamente en datos de temperatura media expresados en la fórmula:

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{T}{T} \right) \right]^\alpha$$

Donde:

ETP: Evapotranspiración potencial (mm)

T: Temperatura media (C°)

I: Índice de calor

$\alpha = 0.000000675 \cdot I^3 - 0.0000771 \cdot I^2 + 0.01792 \cdot I + 0.49239$

Para el cálculo del Índice de calor se obtiene de la siguiente expresión:

$$I = \sum_{j=1}^{12} (I_j)$$

$$i = \left(\frac{T}{5} \right)^{1.514}$$

Donde:

i: Índice de calor mensual

T: Temperatura media (C°)

El resultado de la ETP obtenido de multiplica por el área sujeta a CUSTF y con ello se obtiene el volumen evapotranspirado (VETP):



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

$$VETP = ETP * SCUSTF$$

Donde:

VETP: Volumen evapotranspirado (m³/año)

ETP: Evapotranspiración potencial (m)

SCUSTF: Superficie del área de CUSTF (m²)

Volumen de escurrimiento

El escurrimiento superficial es la porción de la lluvia que fluye sobre la superficie del suelo a través de los canales hacia las corrientes mayores. Este fenómeno ocurre cuando la intensidad de precipitación es mayor que la evaporación y de la infiltración (Becerra, 1999).

Para el cálculo del coeficiente de escurrimiento se utilizó la metodología descrita en la NOM-011-CONAGUA-2015, así como información del INEGI y datos de campo, de esta forma, de acuerdo con las siguientes tablas se determinó, en base al tipo de suelo y sus características de cobertura.

La ecuación para el coeficiente de escurrimiento se representa por la siguiente expresión:

$$C_e = \frac{K(P - 250)}{2000} + \frac{K - 0.15}{1.5}$$

Donde:

K: Parámetro que depende del tipo y uso del suelo

P: Precipitación media anual (mm)

Valores de K para el coeficiente de escurrimiento

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO		
	A*	B*	C*
Barbecho, áreas incultas y desnudas	0.26	0.28	0.3
Cultivos:			
En Hileras	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
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

M
7





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

USO DE SUELO	TIPO DE SUELO		
	A*	B*	C*
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
Carminos	0.27	0.3	0.33
Pradera permanente	0.18	0.24	0.3
*A. Suelos permeables, tales como arenas profundas y loess poco compactos.			
*B. Suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos A; terrenos migajosos.			
*C. Suelos impermeables, tales como arenas o loess muy delgados sobre una capa impermeable, o bien arcillas.			
K; Parámetro que depende del tipo y uso de suelo	Coeficiente de escurrimiento anual (Ce)		
Si K resulta menor o igual que 0.15	Ce = K (P-250) / 2000		
Si K es mayor que 0.15	Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5		
Donde, P= Precipitación media anual, en mm			

Fuente: NOM-011-CONAGUA-2015

Para determinar el volumen de escurrimiento en una superficie delimitada se determinó mediante la siguiente expresión:

$$VAE = P * SCUSTF * Ce$$

Donde:

VAE: Volumen de escurrimiento (m³/año)

P: Precipitación media anual (m)

SCUSTF: Superficie de CUSTF (m²)

Ce: Coeficiente de escurrimiento

Recarga del acuífero

La recarga del acuífero es el proceso por el cual la lluvia se infiltra a través del suelo hacia un acuífero subyacente. Hay muchos procesos naturales que determina cuánta agua de lluvia realmente alcanza y llena un acuífero en lugar de ser evaporada, consumida por plantas y animales o simplemente escurrida sobre la superficie del terreno a arroyos, ríos, lagos y océanos.

La recarga entonces se puede definir como las entradas de agua a un acuífero, y puede ser:

- Recarga vertical: Producto de la infiltración vertical de la lluvia y de la recarga artificial por retorno de riego agrícola.
- Recarga horizontal: Entradas subterráneas de otros acuíferos.
- Recarga artificial: Por pozos de inyección.

M

7



La infiltración vertical se calcula a partir de un infiltrómetro o por determinación a partir de la ecuación de balance de aguas superficiales, donde la infiltración se considera como una pérdida para el sistema. En el caso de la recarga artificial por retorno de riego, se considera la lámina de riego como una precipitación. Cabe señalar que no necesariamente el agua que se infiltra llega hasta el acuífero. Para conocer la recarga horizontal se utilizan las redes de flujo.

a) Estimación del balance hídrico (con cobertura vegetal)

Potencial de infiltración

La infiltración es otro factor que influye en el balance de humedad y se define como 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. La diferencia entre el volumen de agua que llueve en una cuenca y el que escurre por su salida recibe el nombre genérico de pérdidas. La infiltración tiene un papel de primer orden en la relación lluvia-escorrentía. El agua que precipita puede tomar tres caminos a seguir: infiltrarse, escurrirse y evaporarse (Aparicio, 1992). Y se representa en la ecuación siguiente:

$$P = I + R + ET$$

Donde:

I: Infiltración
R: Escorrentía
ET: Evaporación

El parámetro precipitación se mide mediante pluviómetros en estaciones meteorológicas, y se obtiene en unidades de longitud (usualmente mm/año). La escorrentía superficial a partir del coeficiente de escorrentía, la precipitación media anual, etc. La evapotranspiración se calcula usualmente mediante métodos empíricos, como la Ecuación de Turc o Thornthwaite, y se expresa en unidades de longitud (mm/año).

El cálculo del potencial de infiltración se obtiene mediante un simple despeje de la ecuación inicial y queda de la siguiente manera:

$$I = P - R - ET$$

Donde:

I: Infiltración+
P: Precipitación (mm)
R: Escorrentía (m³)
ET: Evaporación (mm)

La siguiente expresión es para obtener el volumen infiltrado en el área sujeta a CUSTF:

$$\text{Potencial de infiltración} = Vp - VEAR - VETP$$

Donde:

Vp: Volumen precipitado (m³/año)
VEA: Volumen de escorrentía (m³/año)
VETP: Volumen evapotranspirado (m³/año)



M
7



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Se tiene una superficie de CUSTF de 41.5838 hectáreas y una precipitación media anual de 375.6 mm.

Volumen precipitado en el área sujeta a CUSTF

Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Precipitación media anual	375.60	mm
Precipitación media anual	0.3756	m
Volumen precipitado en CUSTF	156,167.96	m ³

A partir de la información obtenida en las estaciones meteorológicas del SMN se obtuvo los datos de temperatura media mensual para los doce meses del año.

Valor promedio mensual de la temperatura (C°) para el área sujeta a CUSTF

Mes	Estación climatológica		Valor promedio de la temperatura por mes (°C)
	00026286 MAGDALENA II	00026022 COLONIA MORELOS (DGE)	
	Temperatura (°C)	Temperatura (°C)	
Enero	12.3	14.3	13.3
Febrero	13.8	16.1	15.00
Marzo	16.7	18.1	17.4
Abril	20	21.5	20.8
Mayo	24.8	25.5	25.2
Junio	29.4	29	29.2
Julio	30.3	29.9	30.1
Agosto	29.3	29.3	29.3
Septiembre	27.9	28.2	28.1
Octubre	22.5	24.3	23.4
Noviembre	16.6	18.7	17.7
Diciembre	12.2	14	13.1
Valor promedio anual			21.9

Con esta información contenida en las estaciones meteorológicas se obtiene el índice de calor mensual, y al aplicar la fórmula se obtiene la siguiente tabla.

Índice de calor mensual para el área sujeta a CUSTF

Mes	Promedio mensual (°C)	Índice de calor mensual (I)
Enero	13.3	4.3982
Febrero	15	5.2501
Marzo	17.4	6.6062

M

7



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Mes	Promedio mensual (°C)	Índice de calor mensual (I)
Abril	20.8	8.6243
Mayo	25.2	11.5392
Junio	29.2	14.466
Julio	30.1	15.1464
Agosto	29.3	14.5411
Septiembre	28.1	13.6122
Octubre	23.4	10.3455
Noviembre	17.7	6.7504
Diciembre	13.1	4.2984
Suma del índice de calor mensual (I) =		115.578

La sumatoria del valor del índice de calor mensual nos da como resultado el índice de calor para un año. Este resultado se sustituye en la ecuación del cálculo del valor de α (alfa) y tenemos como resultado:

$$\alpha = 0.000000675 * I^3 - 0.0000771 * I^2 + 0.01792 * I + 0.49239$$

$$\alpha = 0.000000675 * 115.5780^3 - 0.0000771 * 115.5580 + 0.01792 * 142.2869 + 0.49239$$

$$\alpha = 2.5758$$

Finalmente se procede a sustituir los valores obtenidos a la ecuación del cálculo de ETP.

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{T}{T} \right)^\alpha \right]$$

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{21.9}{115.5780} \right)^{2.5758} \right]$$

Volumen evapotranspirado en el área de CUSTF

Concepto	Cantidad	Unidad de medida
VETP	3,436.2242	m ³

Para obtener el volumen de escurrimiento en el área de CUSTF se utilizan los valores de K para el coeficiente de escurrimiento. Se determinó que para el área de CUSTF existe un tipo de suelo B, es decir, suelos medianamente permeables, tales como arenas de mediana profundidad: loess algo más compactos que los correspondientes a los suelos. El uso del suelo identificado fue vegetación matorral desértico micrófilo (MDM) con una cobertura de 25 al 50%. El valor de K es de 0.22 sin haber realizado el CUSTF.

$$C_e = \frac{0.24(375.55 - 250)}{2000} + \frac{0.22 - 0.15}{1.5}$$



$$C_e = 0.0604$$

Por último, se aplica la fórmula para el cálculo de volumen de escurrimiento (VEA).

$$VAE = 0.0604 * 0.37555 * 415838$$

$$VAE = 9,444.5958 \text{ m}^3$$

Finalmente, con los resultados anteriores tenemos que en el área sujeta a CUSTF el volumen precipitado al año es de 156,168.03 m³, de este volumen 3,436.23 m³ es evapotranspirado hacia la atmósfera y 9,444.60 m³ es escurrida hacia la parte baja. Mientras que 143,287.21 m³ se infiltra hacia los mantos acuíferos. El resumen del balance hídrico en las condiciones actuales se presenta a continuación en la siguiente tabla:

Resultados del balance hídrico sin CUSTF

Potencial de Infiltración = Vp - ETP - VEA		
Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Volumen precipitado (Vp)	15,6168.03	m ³ /año
Volumen evapotranspirado (ETP)	3,436.23	m ³ /año
Volumen de escurrimiento (VEA)	9444.6	m ³ /año
Potencial de Infiltración	14,3287.21	m ³ /año

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

A continuación, se presentan los resultados del cálculo del balance hídrico en el escenario de haberse implementado el CUSTF. Los valores que se modifican en este apartado se refieren al coeficiente de escurrimiento en donde el valor de K corresponde a un uso del suelo de barbecho, áreas incultas y desnudas con un suelo tipo C. El valor de K es 0.28 y el coeficiente de escurrimiento de 0.1042.

El resultado se presenta a continuación en la siguiente tabla:

Resultados del balance hídrico después de CUSTF

Potencial de Infiltración = Vp - ETP - VEA		
Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Volumen precipitado (Vp)	15,6168.03	m ³ /año
Volumen evapotranspirado (ETP)	3,436.23	m ³ /año
Volumen de escurrimiento (VEA)	16,291.48	m ³ /año
Potencial de Infiltración	13,6440.33	m ³ /año

Diferencia a mitigar

Parámetros	Valores (m ³ /año)
Vol. de escurrimiento sin CUSTF	9,444.6
Vol. de escurrimiento con CUSTF	16,291.48

A

[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/1086/2019

Parámetros	Valores (m ³ /año)
Diferencia del volumen de escurrimiento	6,846.88
Potencial de Infiltración sin CUSTF	14,3287.21
Potencial de Infiltración con CUSTF	13,6440.33
Diferencia de Infiltración	6,846.88

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 cobertura y el volumen de infiltración disminuye, por lo que para efectos de demostrar que el cambio de uso de suelo no implica la disminución en la captación de agua, con las medidas de mitigación se tiene que recuperar las condiciones actuales del potencial de infiltración y con ello captar 6,846.88 m³ diferencia entre los dos escenarios.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua

En este caso se propone como medida de mitigación, para la recuperación del potencial de infiltración en sus condiciones actuales, la reforestación. La reforestación se señala como el proceso de llevar a cabo el restablecimiento de un ecosistema que por causas antropogénicas se ha degradado. Dentro de la reforestación se encuentra la rehabilitación del hábitat, la cual se basa en ejecutar acciones que buscan recuperar algunos elementos de la función y estructura de un ecosistema, pero sin que esto implique necesariamente alcanzar las condiciones originales del ecosistema. Esto es, se repuebla un área para controlar la erosión y las inundaciones, pero sin que esto conlleve a un acomodo tal que logre representar a las especies originales. La reforestación también involucra la recuperación del hábitat al dar paso a la revegetación. El mejor trabajo que el hombre pueda hacer no se compara jamás con lo que la naturaleza pueda lograr. La reforestación parte de la idea de que los ecosistemas tienen en sus diferentes estamentos biológicos propiedades de resiliencia, redundancia y resistencia. De tal suerte que bajo estas consideraciones se deja a la naturaleza que trabaje sola, esperando que los ecosistemas recuperen sus atributos a través de los procesos naturales de sucesión (Meffe y Carroll, 1994).

Es importante mencionar que dentro de las 41.5838 hectáreas solicitadas al CUSTF en algunos polígonos no habrá reforestación, tampoco se dará paso a la revegetación.

No se aplicarán medidas de mitigación en los siguientes componentes:

- Afectación permanente de la Válvula Pos-19 (0.4694 hectáreas), esto con la finalidad de no comprometer la infraestructura asociada a esta.
- Afectación permanente del Camino de Acceso a la Válvula Pos-19 (0.2181 hectáreas), ya que será un paso obligatorio de maquinaria y vehículos durante la vida útil del proyecto.

Por ello el cálculo se realiza considerando que estas áreas estarán desnudas y sin medidas de mitigación.

Afectación PERMANENTE (ha)	Afectación TEMPORAL (ha)
17.4866	23.4099
Solo se dará paso a la revegetación natural de pastos y herbáceas	Reforestación de especies nativas y acomodo del material vegetal muerto

Posteriormente, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades:

- A* • Evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión 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/1086/2019

- *Propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas a fin de recuperar la cobertura vegetal, la que estaría contribuyendo a la captación de agua.*

Estas medidas ayudaran a mitigar los impactos ambientales que se generan por el cambio de uso de suelo.

Para tal efecto estimar el volumen que se captará con estas medidas, se utilizará la misma metodología expuesta anteriormente, utilizando los mismos parámetros y procedimientos, con excepción de la superficie y el valor de K de acuerdo con la cobertura que presentará la vegetación al primer año, del segundo al tercer año, y del cuarto al quinto año después de haber ejecutado las medidas de mitigación (reforestación), como ejemplo se desglosan los cálculos para el año 1 con medidas de mitigación.

De los factores descritos para el cálculo del balance hídrico, se utilizarán los mismos valores con excepción del coeficiente de escurrimiento, es decir el valor del factor K, dependerá directamente de la cobertura que se presente. Los valores de K actualizados se presentan a continuación:

Valores de K por año

Año	Valor de K	Ce
Año 1	0.2655	0.0936
Año 2	0.2436	0.0777
Año 3	0.2364	0.0724
Año 4	0.2073	0.0512
Año 5	0.1709	0.0247

Con los valores de K se realiza el cálculo del balance hídrico para obtener el potencial de infiltración. A continuación, se presentan los resultados de los tres escenarios:

Balance hídrico en 3 escenarios

Escenarios	Valor de K	Ce	VEA (m³/año)	VP (m³/año)	ETP (m³/año)	Potencial de infiltración (m³/año)
Sin CUSTF	0.22	0.0605	9,444.6	15,6168.03	3,436.23	14,3287.21
Con CUSTF	0.28	0.1042	16,291.48	15,6168.03	3,436.23	13,6440.33
Año 1	0.2655	0.0936	15,358.69	15,6168.03	3,436.23	13,7373.12
Año 2	0.2436	0.0777	13,262.73	15,6168.03	3,436.23	13,9469.08
Año 3	0.2364	0.0724	12,099.56	15,6168.03	3,436.23	14,0632.25
Año 4	0.2073	0.0512	9,537.2	15,6168.03	3,436.23	14,3194.6
Año 5	0.1709	0.0247	6,508.45	15,6168.03	3,436.23	14,6223.36

Al estar el suelo desnudo (con CUSTF), el escurrimiento aumenta con respecto a las condiciones actuales, sin embargo, al aplicar las medidas de mitigación el volumen disminuye paulatinamente hasta que se mitiga, como efecto de la reforestación al año 5 con una cobertura estimada del 50% al 75%. Así mismo el potencial de infiltración tiende a disminuir por efectos del CUSTF teniendo un volumen de 136,440.33 m³/año, es decir una ligera disminución con respecto al escenario sin CUSTF, no obstante, esta disminución se mitiga al año 5 de haberse aplicado las medidas de mitigación, con lo que el volumen de infiltración



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

aumenta hasta 146,223.36 m³/año, valor superior al potencial de infiltración actual de 143,287.21 m³/año. A continuación, se presenta de forma gráfica el comportamiento del escurrimiento e infiltración.

Resumen del balance hídrico en 3 escenarios

Balance hídrico	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Condiciones actuales (m ³ /año)	Después del CUSTF (m ³ /año)	Año 5 (m ³ /año)
Volumen precipitado	156,168.03	156,168.03	156,168.03
Volumen evapotranspirado	3,436.23	3,436.23	3,436.23
Volumen de escurrimiento	9,444.60	16,291.48	6,508.45
Potencial de infiltración	143,287.21	136,440.33	146,223.36

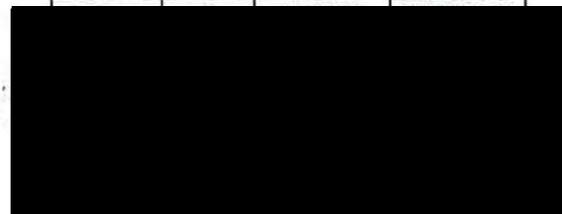
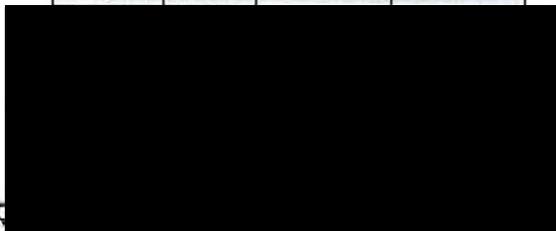
Volumen recuperado en los tres escenarios

Escenario	Potencial de infiltración (m ³ /año)	Volumen recuperado m ³
1	143,287.21	0
2	136,440.33	0
3	137,373.12	932.79
	139,469.08	2,095.96
	140,632.25	1,163.17
	143,194.60	2,562.35
	146,223.36	3,028.76
Total, de volumen recuperado en 5 años		9,783.03
Total, del volumen a mitigar		6,846.88
Volumen adicional recuperado en 5 años		2,936.15

Con las medidas de mitigación implementada a partir del año 5, se espera que el Tramo S-17 no tendrá una afectación permanente, e incluso aumentará el potencial de infiltración, pero lo que se da cumplimiento con el precepto de excepcionalidad.

Coordenadas de las obras de conservación (terrazas individuales)

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





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

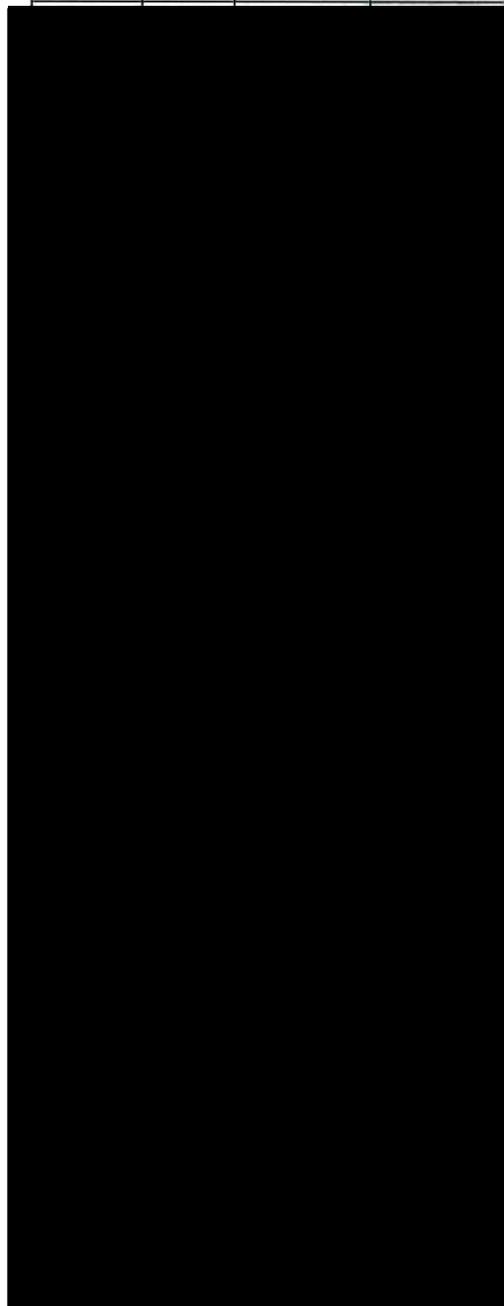


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



2019
EMILIANO ZAPATA



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

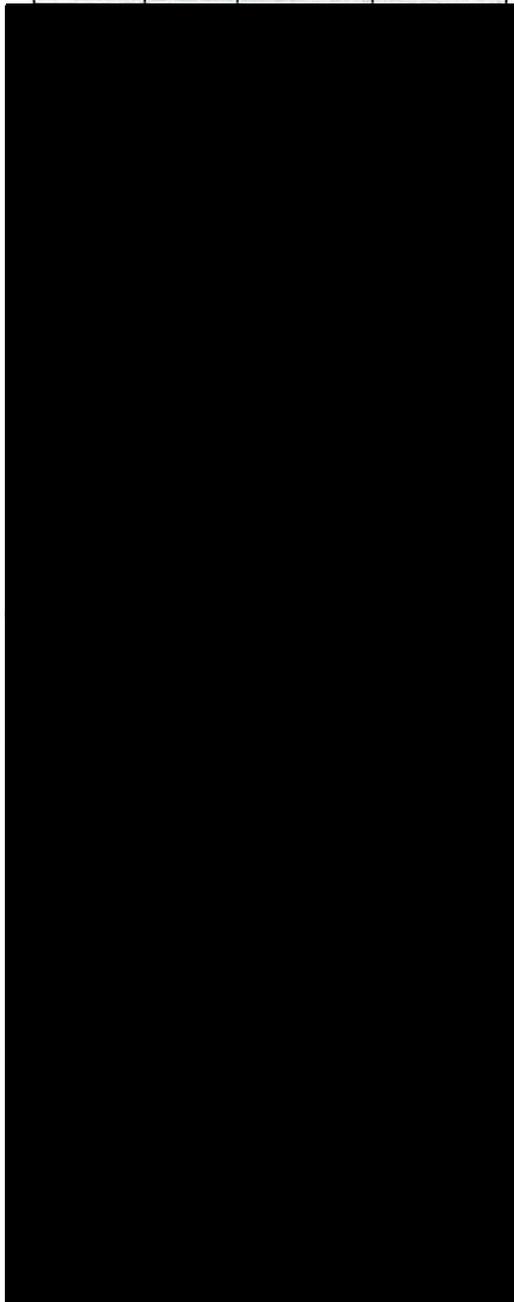


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

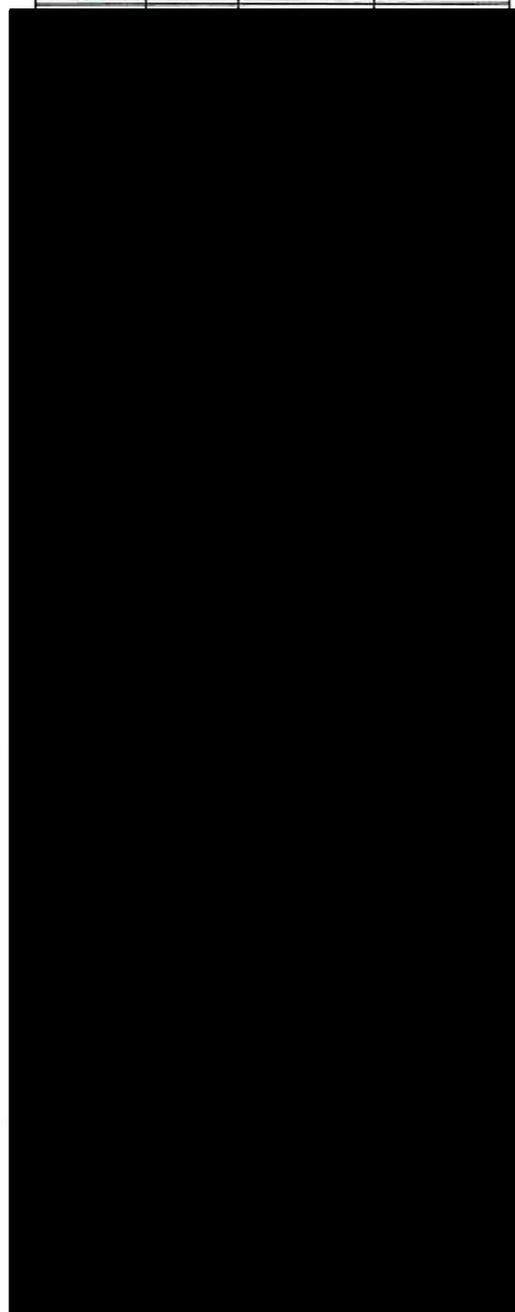


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A

E

7



2019

w



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

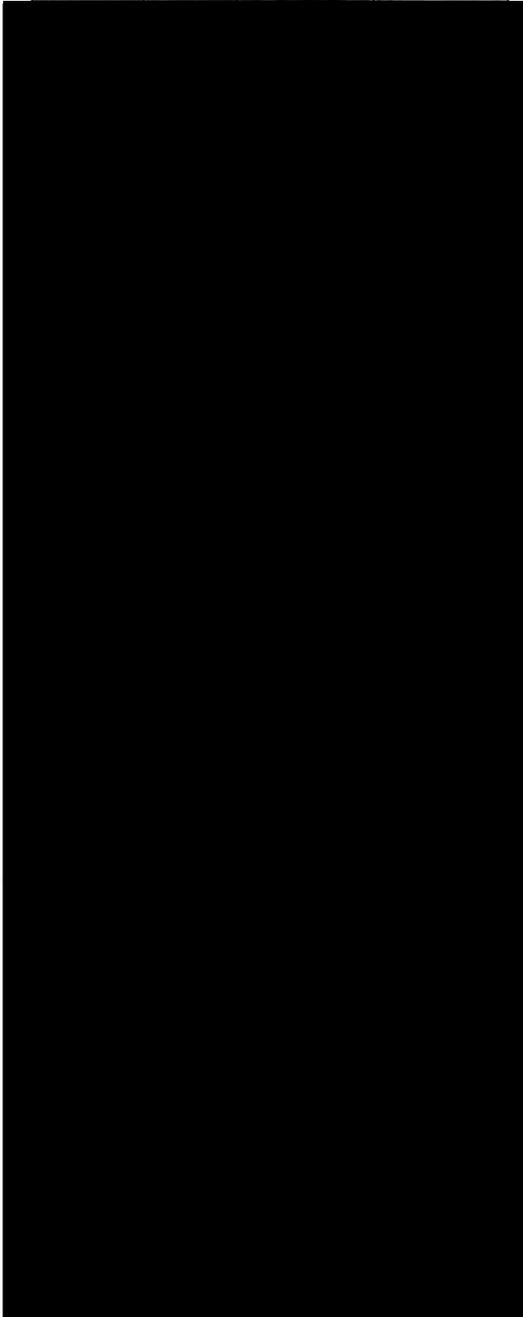


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A

FE

I

W



2019
EMILIANO ZAPATA



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

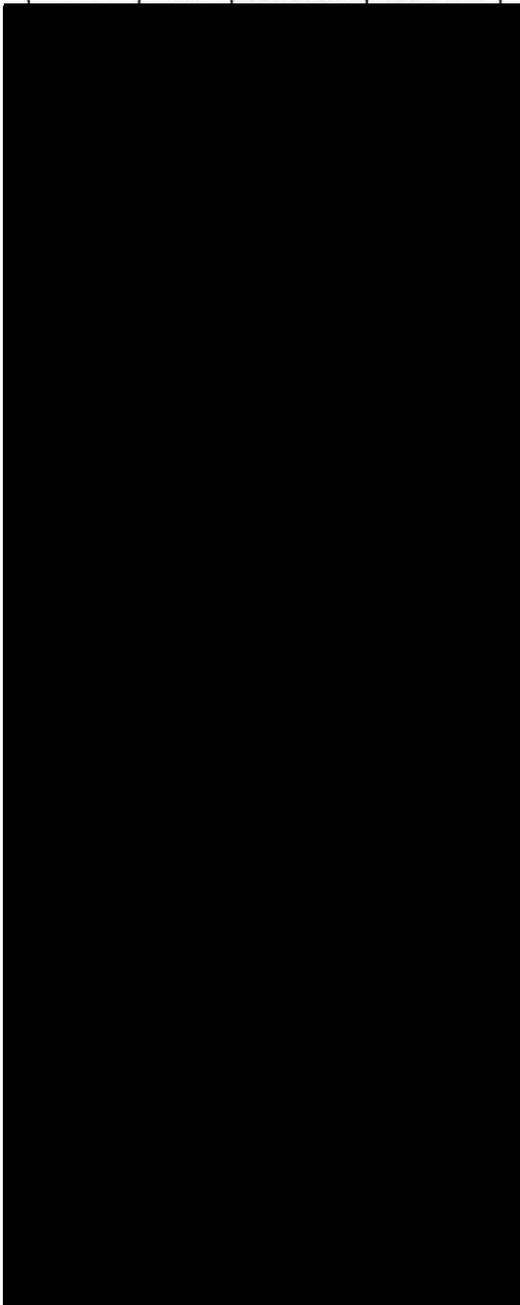


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA

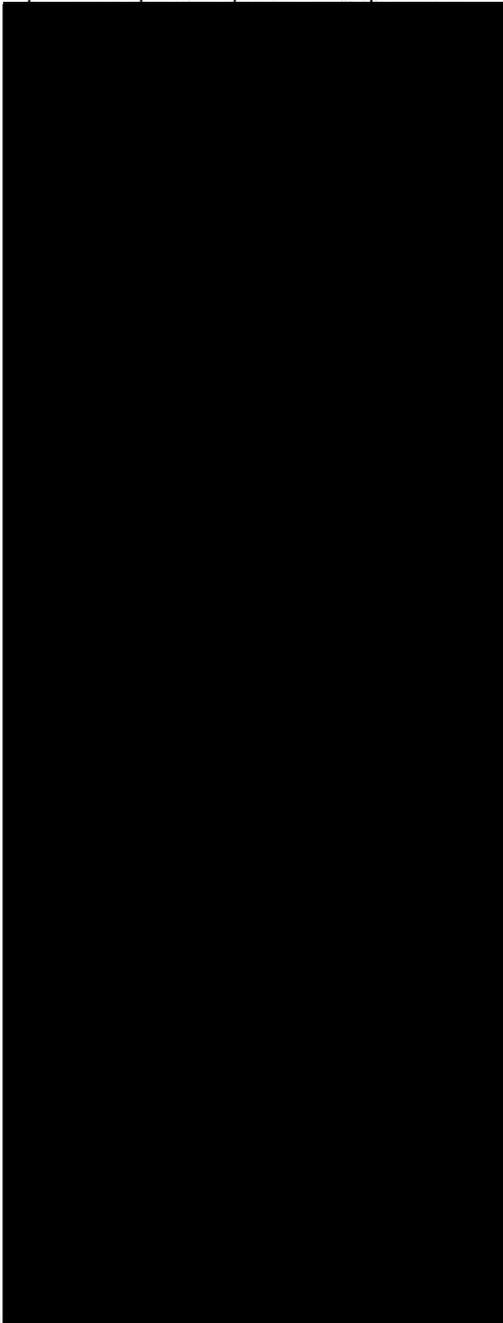


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

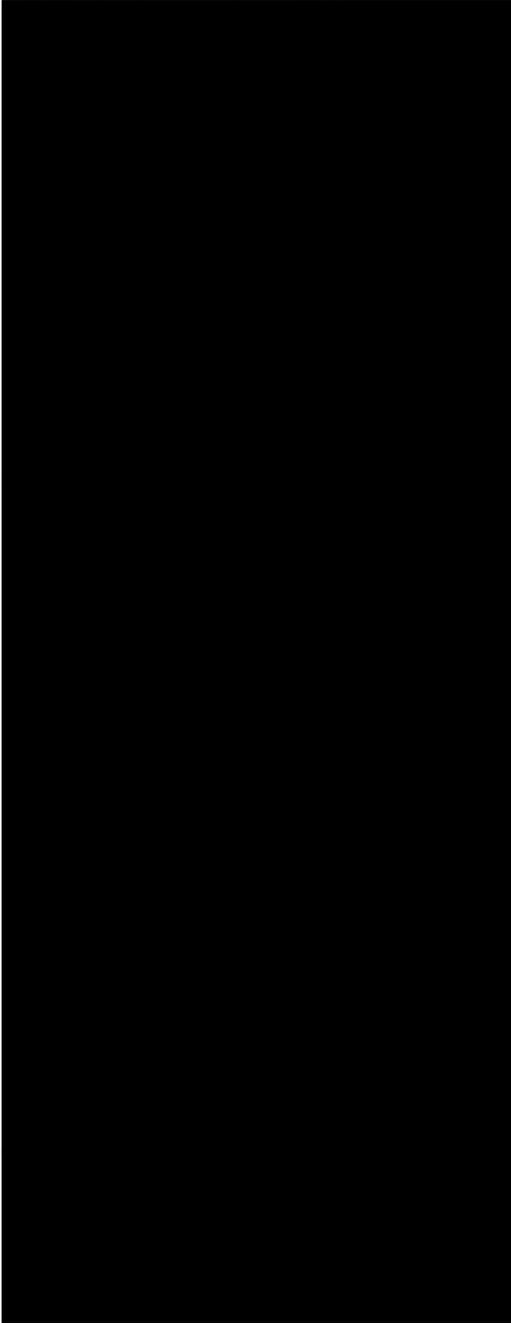


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



Handwritten signature

Handwritten mark

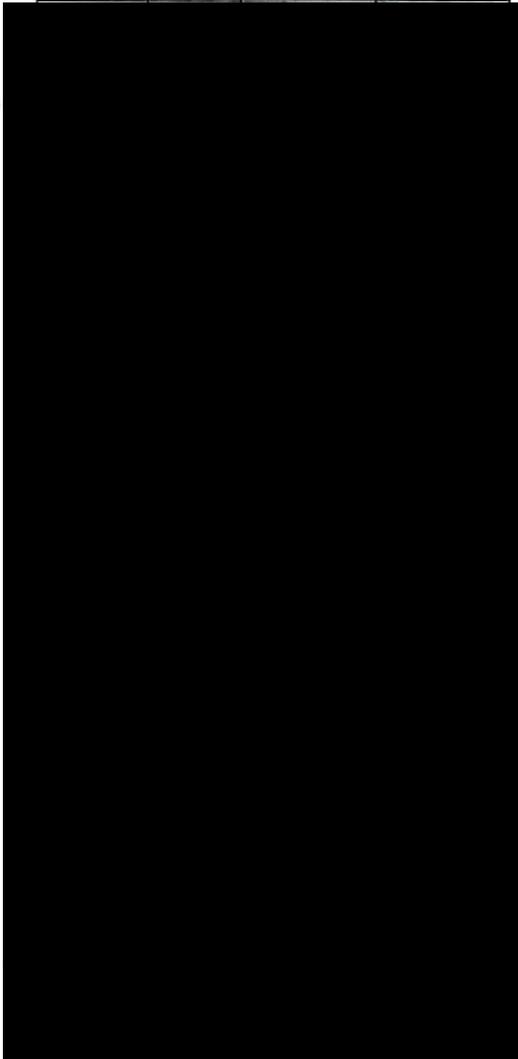
Handwritten mark





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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.

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.*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- *Construcción de 855 terrazas individuales en la superficie de afectación temporal de 23.4099 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 en la franja de uso permanente, después de las actividades de CUSTF se fomentará la revegetación natural de pastos y herbáceas.*
- *El material no aprovechable será picado y distribuido en el área, para suavizar la caída del agua de lluvia, con el propósito de favorecer la infiltración.*
- *Se estima rescatar un total de 10,228 individuos contemplados para el rescate y reubicación de 5 especies tales como: Carnegiea gigantea, Echinocereus nicholii, Ferocactus emoryi, Mammillaria grahami y Stenocereus thurberi, identificadas en el área de CUSTF.*
- *Se estima reforestar en una superficie de 23.4099 hectáreas en vegetación de matorral desértico micrófilo con un total de 20,040 individuos, de las siguientes especies: Cercidium microphyllum, Olneya tesota, Fouquieria splendens y Larrea tridentata, 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 combustibles 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.*

A

W

W

W



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

- *Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.*

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 93º, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se 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 93º, párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

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

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

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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122º fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Sonora mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/07692019 de fecha 01 de febrero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders envió opinión respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión ordinaria del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio N° DGFF/12/09-2-00005/19 de fecha 06 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 09 de mayo de 2019, en el cual se emite opinión Positiva. Observando lo siguiente: *Se recomienda realizar terrazas individuales para cada ejemplar de las especies propuestas en el programa de rescate y reubicación de especies, así como, el programa de reforestación propuesto.*
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo, los Programas de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93º tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de rescate y reubicación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el Programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

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

A

W

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/1086/2019**

- 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 correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización, esta Dirección General solicitó opinión a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0631/2019 de fecha 02 de abril 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.

Así mismo, presenta un Programa Regional de Ordenamiento Territorial Nogales (PROTN), es uno de los cuatro que derivan del Programa Regional de Ordenamiento Territorial Frontera. En este sentido, el principal objetivo del mismo es alcanzar el desarrollo integral de la región a través de cuatro principios básicos: eficacia, para lograr los objetivos que la Unidad Territorial Básica (UTB) persigue; eficiencia, para llegar a ellos con el máximo aprovechamiento de los recursos disponibles; equidad, para que los beneficios obtenidos contribuyan a una sociedad más justa y armónica, y sustentabilidad, para que ese bienestar se sostenga, extienda y crezca con el paso del tiempo, esta Dirección General solicitó opinión a la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del estado de Sonora, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0632/2019 de fecha 02 de abril de 2019.

Se emite opinión mediante oficio N° DCGA-765/19 con fecha de 24 de abril de 2019, en el cual se menciona lo siguiente: *El proyecto se ubica sobre terrenos que corresponden con la Unidad de Gestión Ambiental denominada Llanura Aluvial, 500-0/01. Ahora bien, de acuerdo con el análisis del PROYECTO, y su valoración con los usos de suelo de acuerdo con el POET, por lo que hace a la aptitud, éste presenta congruencia, por lo que no existe inconveniente en su operación. Se recomienda cumplir con los Criterios de Regulación Ecológica (CRE) aplicables al sector energético como son la CRE-06, LGEEPA, SECCIÓN V, de evaluación del impacto ambiental. De acuerdo con el ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Esta opinión se emite sin perjuicio del cumplimiento normativo y administrativo de otros trámites y disposiciones vigentes en la materia. En la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto. De la revisión y análisis*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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 las Unidades Biofísica Ambiental, específicamente en las Unidades Ambiental Biofísica (UAB) No. 09 "Sierras y Valles del Norte" y No. 104 "Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales".

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales NO se localiza dentro de alguna ANP estatal o federal, la ANP estatal más próxima al Tramo S-17 es "Abelardo Rodríguez Luján El Molinito", la distancia a la cual se encuentra del proyecto es de 150 km aproximadamente, y la ANP federal más próxima son "Janos" y "Campo Verde", a una distancia de 184.45 km y 233.88 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 "Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17", NO se localiza dentro de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) la más próxima es "Cananea-San Pedro" a una distancia de 48.39 km y NO se localiza dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) la más próxima es "Sistemas de Sierras de la Sierra Madre Occidental" a una distancia de 3.72 y 5.40 km.

Por otra parte, la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 12 "Subcuenca del Río Asunción" incide con el Tramo S-17, su principal problemática es la modificación del entorno: cuenca alta y cuenca baja degradada. Deforestación, desecación y sobre explotación de mantos freáticos. Se implementarán las medidas de mitigación señaladas en el estudio técnico justificativo, con el objeto de minimizar los efectos del cambio de uso del suelo. De igual forma no se realizará la explotación de mantos freáticos. Esta Dirección General solicitó opinión a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0630/2019 de fecha 02 de abril 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. Con la información que se vierte en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y una vez analizada la vinculación de los lineamientos con el desarrollo del proyecto, se establece que éste no contraviene lo señalado en ningún ordenamiento referente al cambio de uso del suelo en terrenos forestales, toda vez, que las acciones y objetivos del proyecto dan cumplimiento a lo que se establece en los lineamientos que aplican al proyecto según con lo expuesto por el **REGULADO**.

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

- X. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 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:





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

El artículo 97°, establece:

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada los días 07, 08 y 09 de mayo de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se detectó área afectada por incendio forestal.

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

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

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0933/2019 de fecha 13 de mayo de 2019, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **\$1,974,165.11 (Un millón novecientos setenta y cuatro mil ciento sesenta y cinco pesos 11/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 140.98 hectáreas de matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre N° CGAS/019/209 de fecha 14 de mayo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 28 de mayo de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal del depósito bancario realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$1,974,165.11 (Un millón novecientos setenta y cuatro mil ciento sesenta y cinco pesos 11/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 140.98 hectáreas de matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.

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

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



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/1086/2019

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:

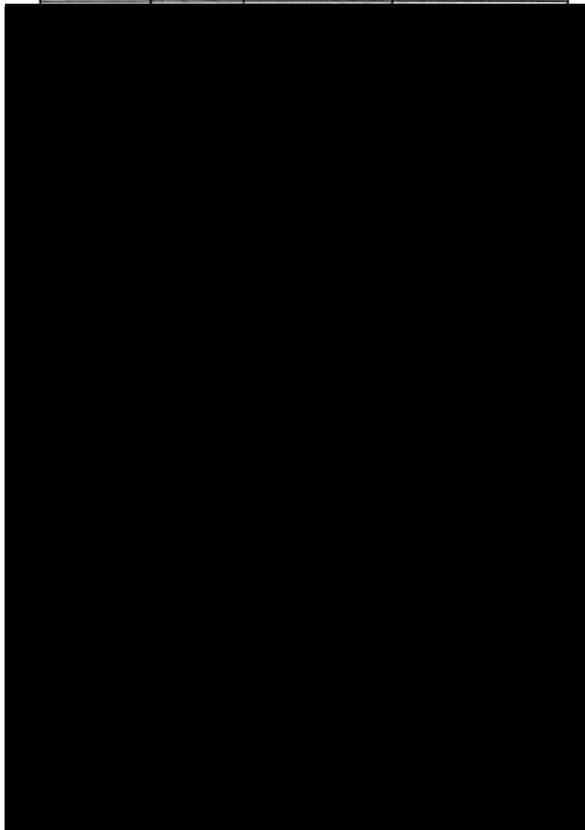
RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 41.5838 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17"**, ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora, promovido por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

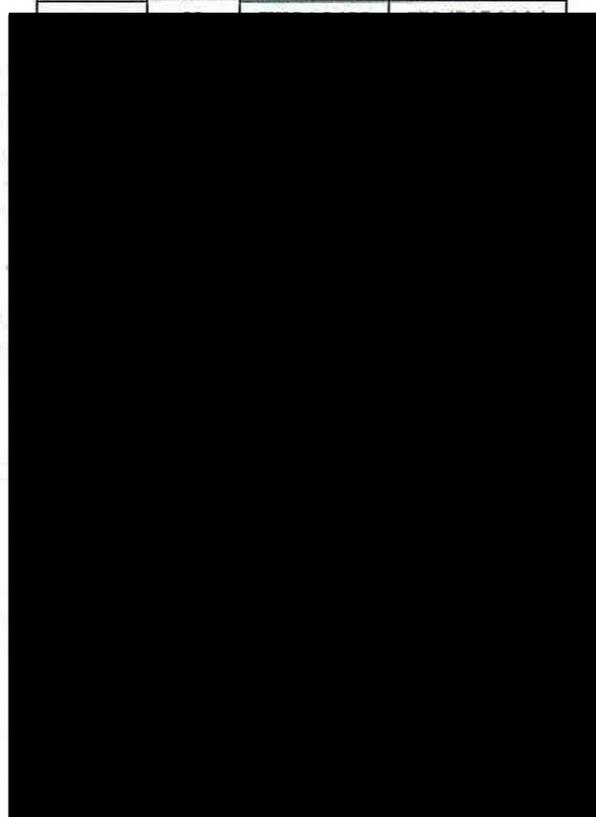
TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de matorral desértico micrófilo de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en las superficies correspondientes a 22 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

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



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



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

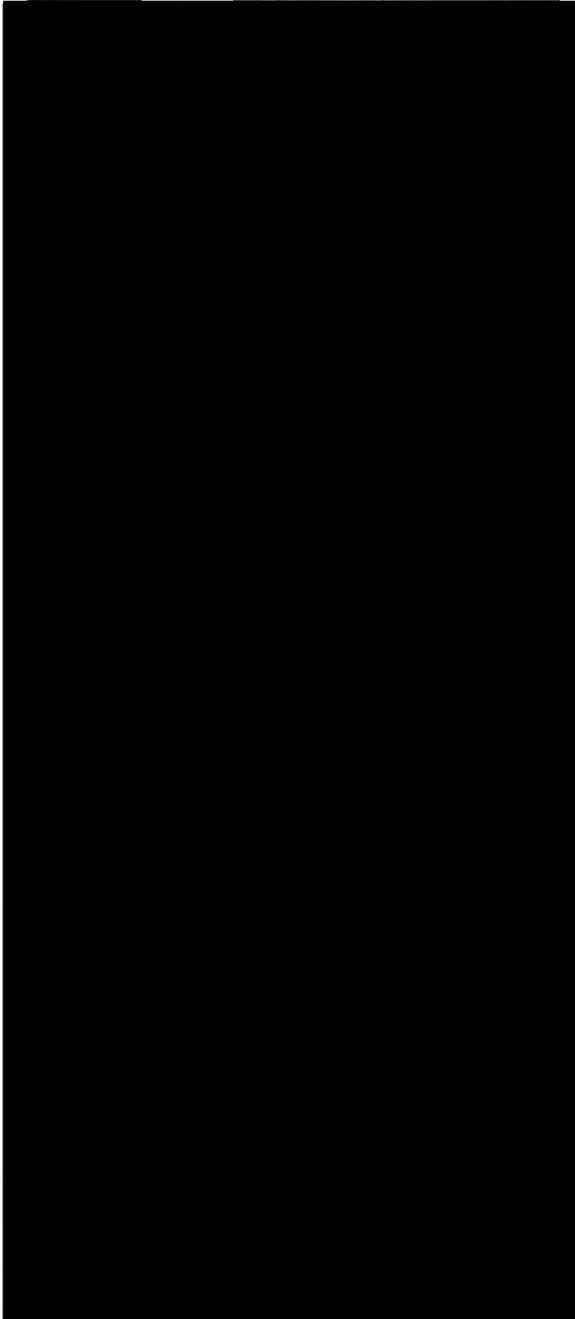


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

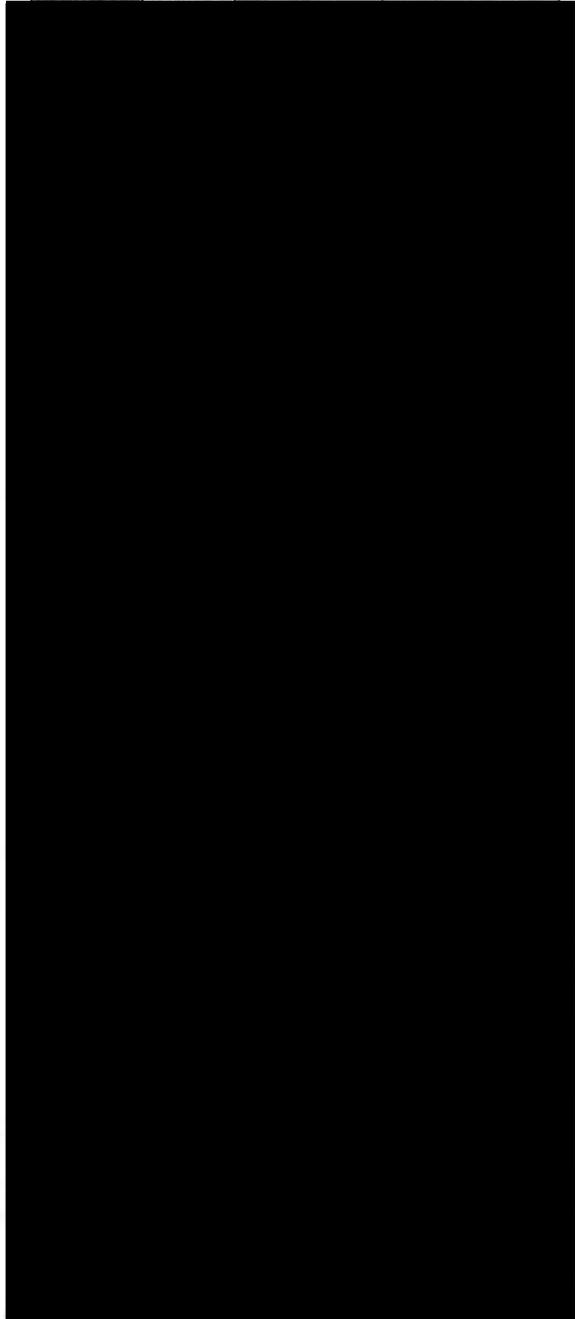


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



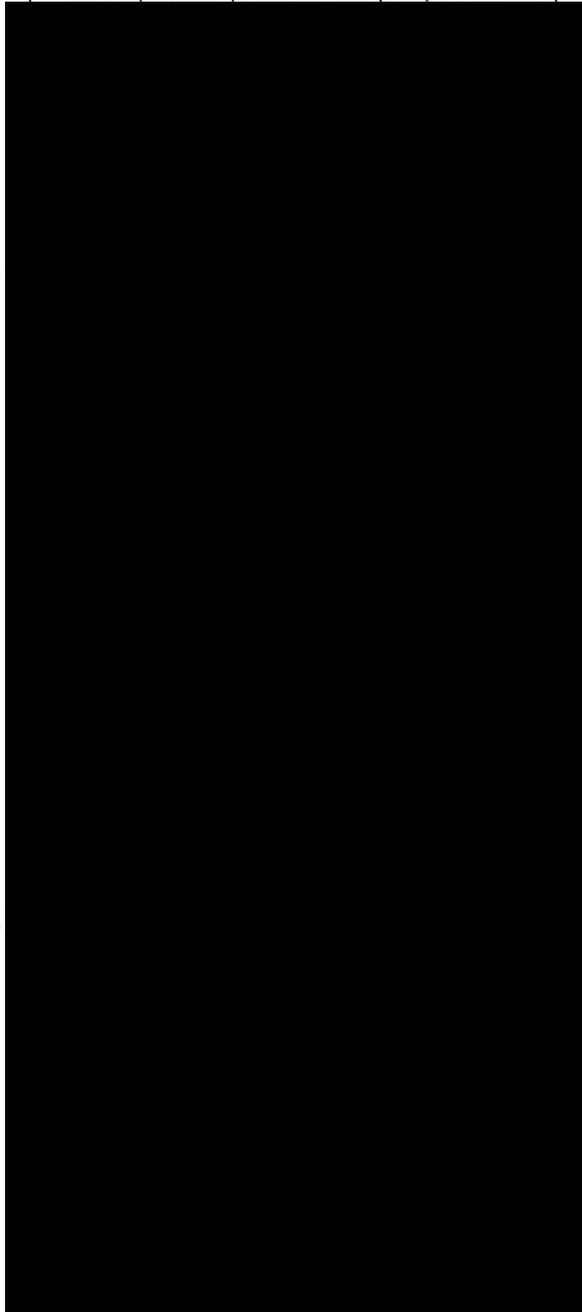
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



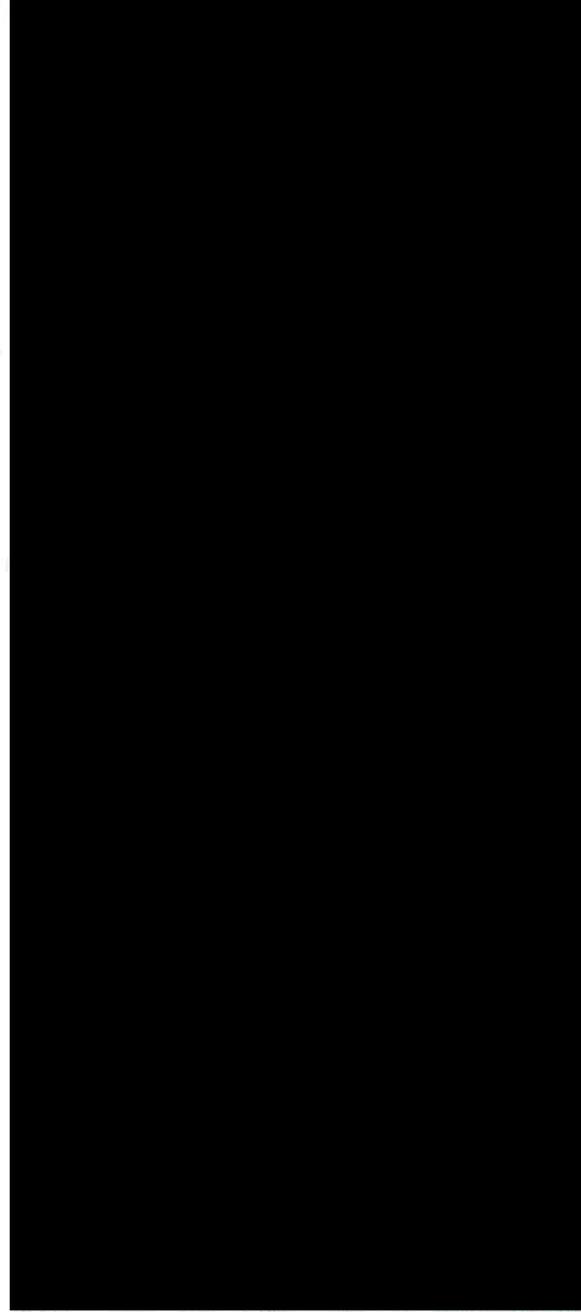
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



Handwritten marks: a stylized 'M' and a vertical line with a hook.

Handwritten signature or mark.

Handwritten mark.



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

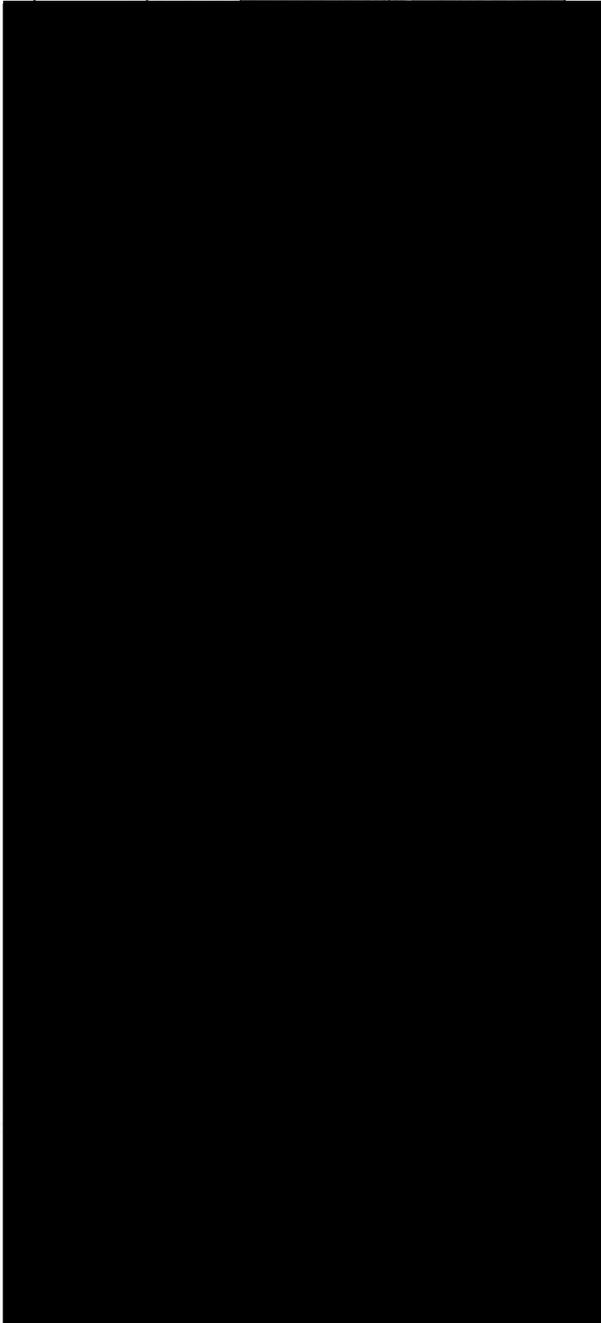


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



M
7

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



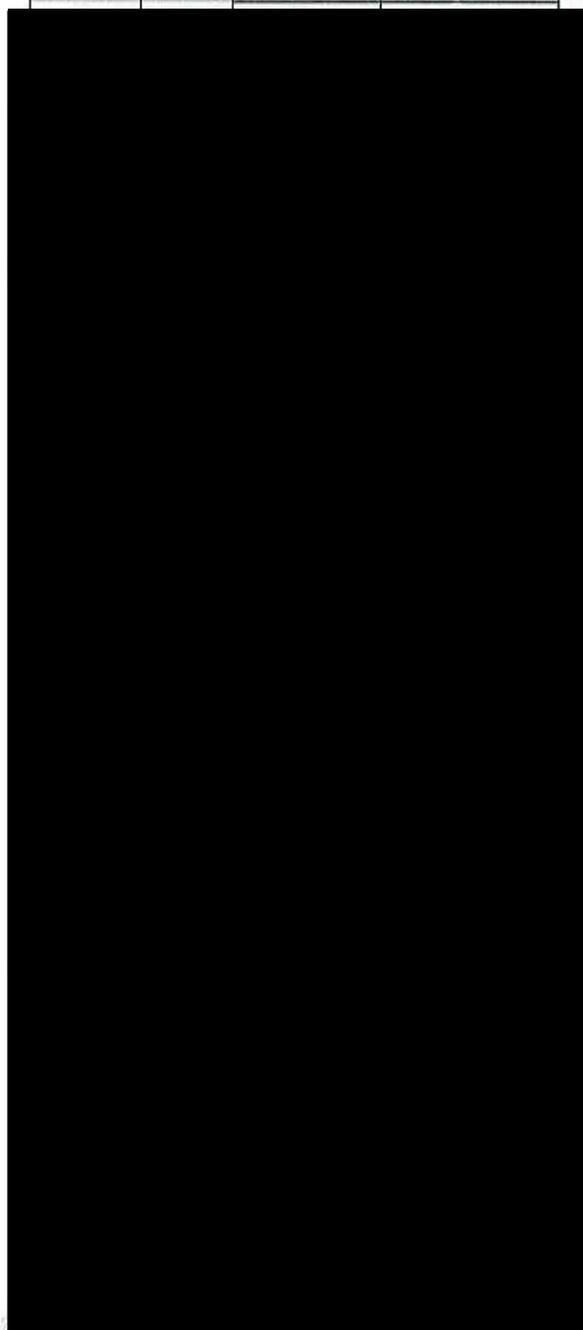
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



Handwritten marks: a stylized 'M' and a vertical line.

Handwritten signature or mark.

Handwritten mark resembling a 'W'.



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

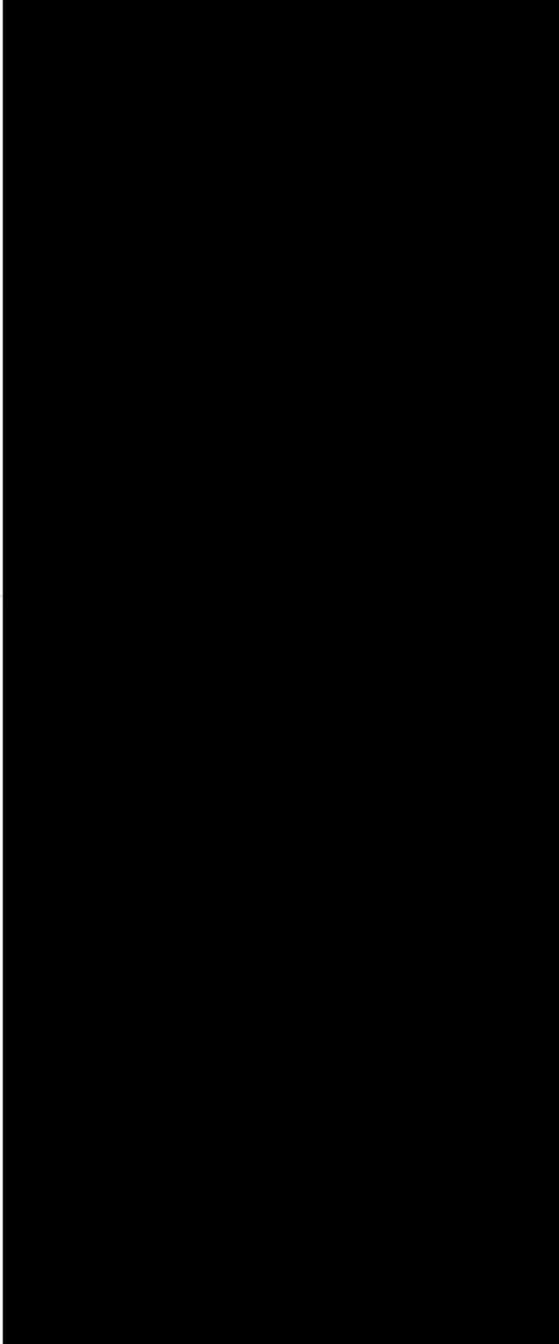


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

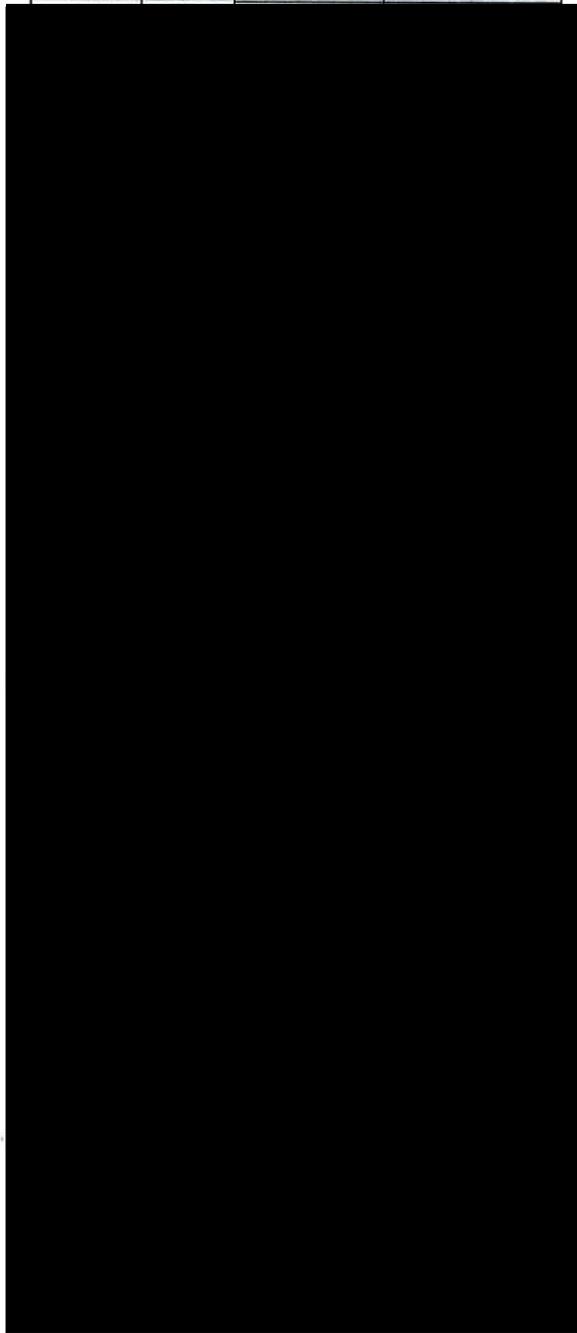


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A

FE

W



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

--	--	--	--

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

--	--	--	--

A

BJ

7



2019

w



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA

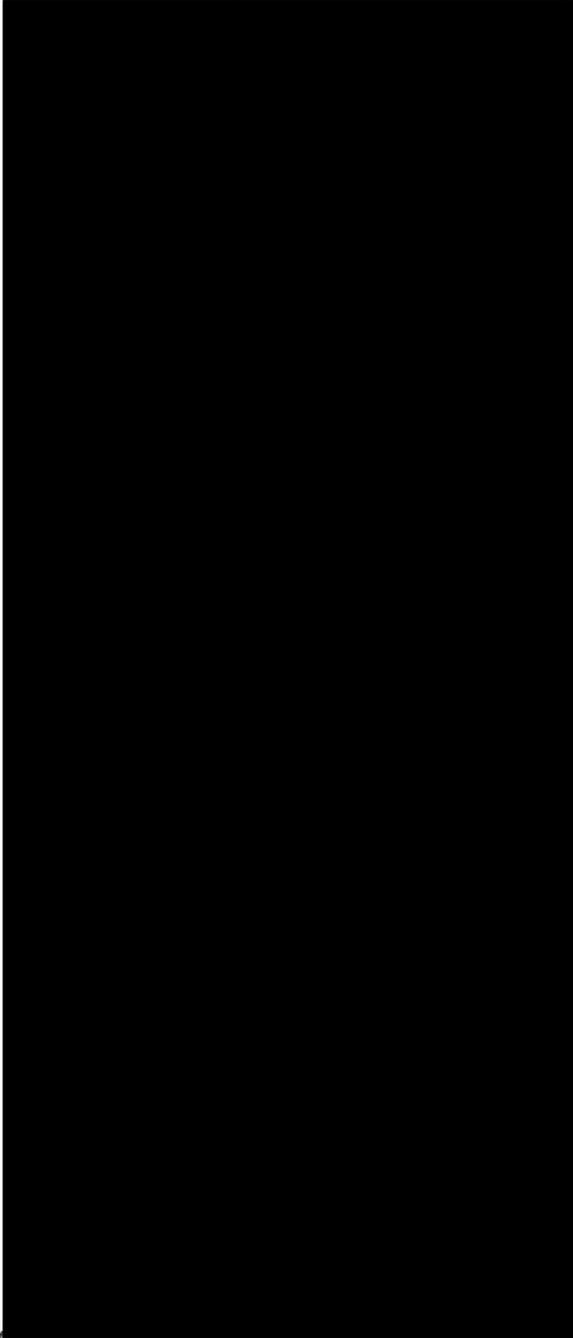


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD
ENERGÍA Y AMBIENTE

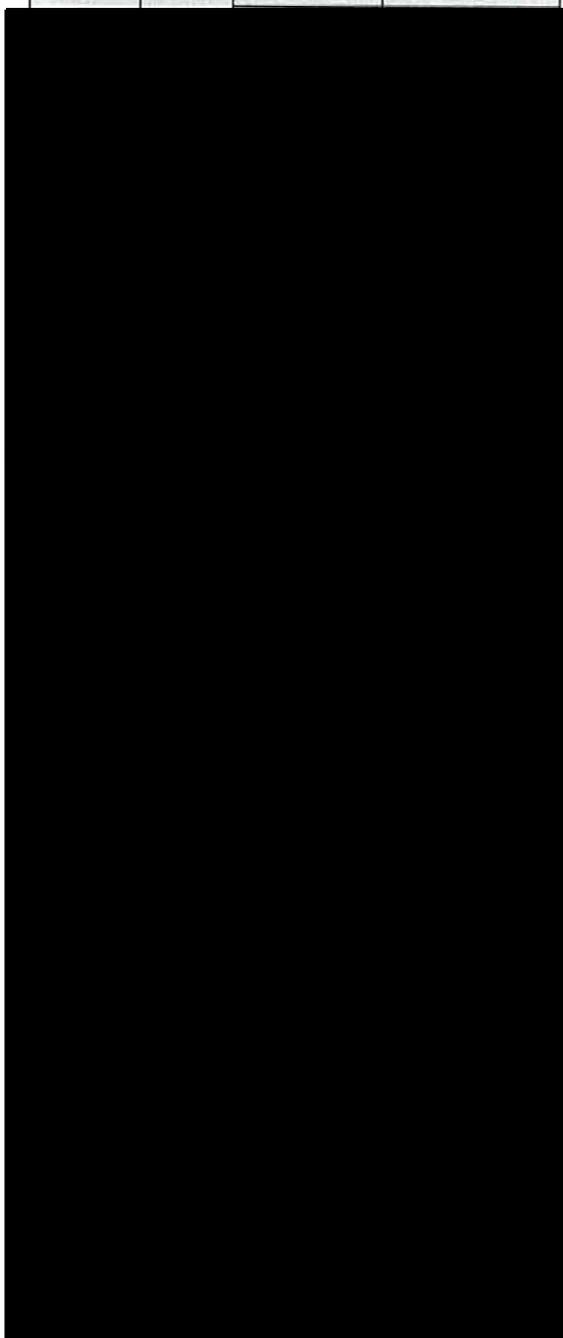


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



[Handwritten mark]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

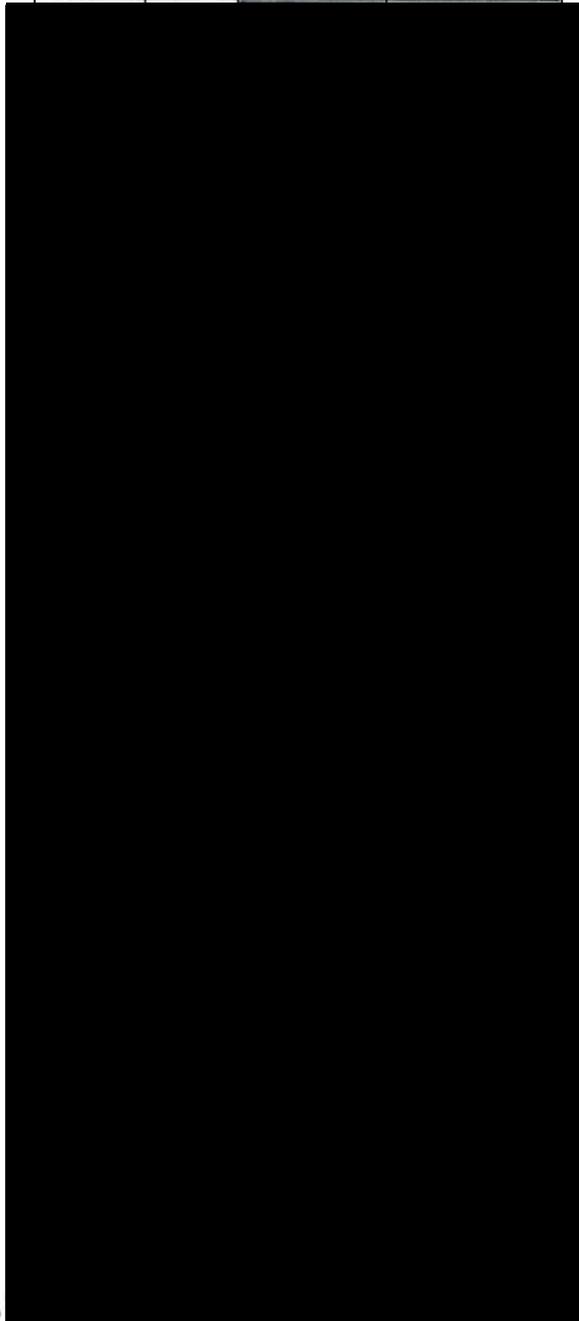


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

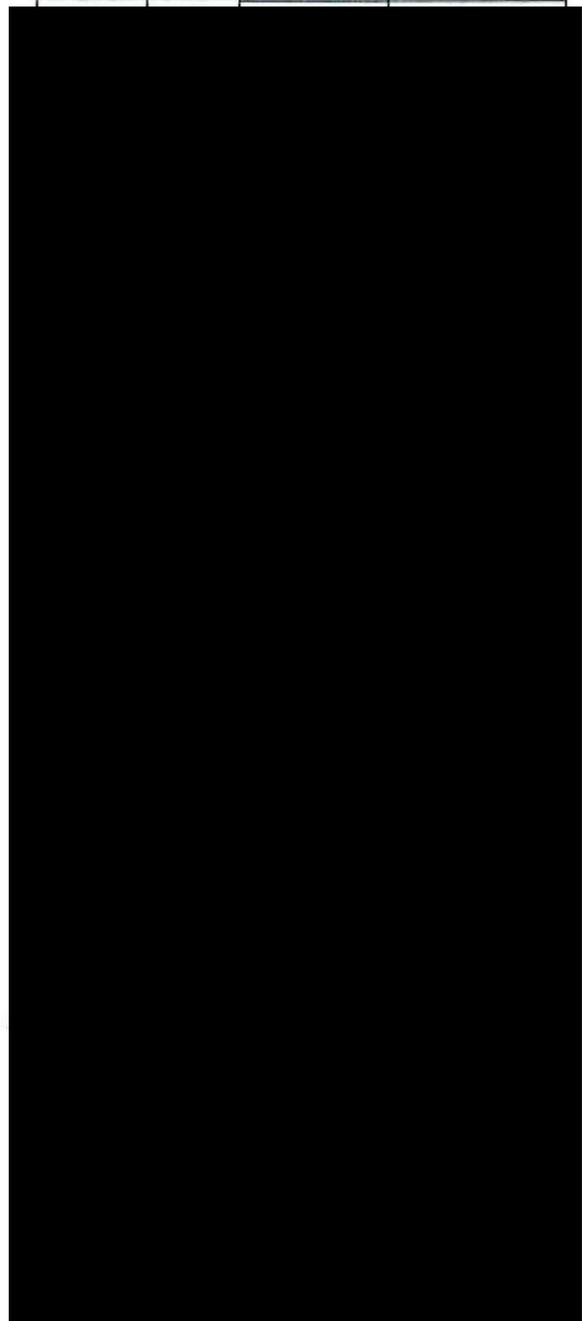


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A

7

[Handwritten signature]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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.

M
7

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- 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 volumen de madera que se obtenga no será comercializado, de tal manera que las especies vegetales que sean removidas durante el desmonte, se realizará el picado y esparcido para cubrir y propiciar la revegetación en el derecho de vía. Al no comercializar la materia prima derivada del cambio de uso del suelo, de antemano se manifiesta que no se realizará el trámite de la documentación para acreditar la legal procedencia de las materias primas forestales".

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. Luis Fernando Meillón del Pando quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 10,228 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 5 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Echinocereus nicholli*, *Stenocereus thurberi*, *Mammillaria grahamii*, *Carnegiea gigantea* (listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo el riesgo de Amenazada) y *Ferocactus emoryi* 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.

M
7





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- VIII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 23.4099 hectáreas con vegetación de matorral desértico micrófilo con un total de 20,040 individuos de las siguientes especies: *Cercidium microphyllum*, *Olneya tesota*, *Fouquieria splendens* y *Larrea tridentata* 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 855 terrazas individuales por hectárea, en la franja de afectación temporal con 23.4099 hectáreas se construirá (20,040 terrazas), para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- 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 despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.

[Handwritten signature]

M
7





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **04 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.
- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

11
7

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. Luis Fernando Meillón del Pando, 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.



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/1086/2019

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

TERCERO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta el C. Luis Fernando Meillón del Pando, 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 CC. María Teresa López Martínez, Alejandro Aldana Galbán, Gabriel R. Bustamante Brambila, Cristina Hernández Calzada, María de Lourdes Bello Sanchez, Héctor Campos Carrillo, Lorena A. Bárcenas Vilchis, Daniel Gómez Ramírez, Nadia Angélica Marín Sanchez, Soel Michel Rondón; así como Francisco Javier Monsiváis Rodón, Astrid Guzman Ruíz, Felipe Antonio Real Carreño y Alfonso Muñoz Piliado, para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17**", ubicado en el municipio de Magdalena en el estado de Sonora, o bien a los CC. María Teresa López Martínez, Alejandro Aldana Galbán, Gabriel R. Bustamante Brambila, Cristina Hernández Calzada, María de

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA 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/1086/2019

Lourdes Bello Sanchez, Héctor Campos Carrillo, Lorena A. Bárcenas Vilchis, Daniel Gómez Ramírez, Nadia Angélica Marín Sanchez, Soel Michel Rondón; así como Francisco Javier Monsiváis Rodón, Astrid Guzman Ruíz, Felipe Antonio Real Carreño y Alfonso Muñoz Piliado, autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**



ING. DAVID RIVERA BELLO

MSB/CEZC/EMV/EMAG

C.C.P. Dr. Luis Reynaldo Vera Morales. Director Ejecutivo de la ASEA. Para conocimiento. luis.vera@asea.gob.mx
Ing. José Luis González González. Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. Para conocimiento. jose.gonzalez@asea.gob.mx
Ing. Alejandro Carabias Icaza. Jefe de la Unidad de Gestión Industrial de la ASEA. Para conocimiento. alejandro.carabias@asea.gob.mx





Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-17", CON UNA SUPERFICIE DE 41.5838 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE MAGDALENA EN EL ESTADO DE SONORA.

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 Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17, ubicado en cuatro predios SASA-S-0055, SASA-S-0055-NP-01, SASA-S-0059 y sin clave Zona Federal de la Comisión Nacional del Agua, todos ubicados en el municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, 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 Tramo S-17.

El Tramo S-17 del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, se ubica en entre los cadenamientos PK 499+704.32 al PK 504+634.60, otro segmento muy pequeño de 258.4400 metros del cadenamiento PK 504+634.60 al PK 504+893.04, el cadenamiento entre PK 504+893.04 al PK 507+653.01, otro cadenamiento correspondiente al predio Materias Primas Monterrey, S.R.L de C.V. en el PK 514+931.96 y termina en el PK 514+931.96, siendo éste el final del Tramo S-17, con una superficie de terrenos forestales de 41.5838 hectáreas en total delimitados con 22 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho, en una superficie de 39.4194 hectáreas. Asimismo, se construirá una acometida eléctrica a la Pos 19 con una superficie permanente de 2.3513 hectáreas, la apertura de un camino de acceso a la Pos 19 con una superficie de 0.247 hectáreas con afectación permanente, y un área de la construcción de válvula de seccionamiento Pos 19 con una superficie total de 0.6105 hectáreas.

La construcción y operación de este tipo de proyectos que permitan el transporte del gas natural 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 que es necesario desarrollar el presente programa, en el cual se contemplarán todas las especies que sean susceptibles de sufrir mayor impacto, de igual forma dentro de dicho programa se consideran aquellos sitios en los que se reubicarán las especies rescatadas, con el objeto de asegurar un mayor porcentaje de éxito de supervivencia.

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. El rescate y reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

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

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

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

Con el rescate de la flora y la reforestación, se pretenden aminorar los impactos negativos generados al momento del desarrollo de algunas actividades en la construcción del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17, 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 Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17, con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, 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.



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

Handwritten signature and initials.

- Obtener una sobrevivencia del 80% de la planta rescatada, reubicada y reforestada, para la cual se ejecutarán actividades de protección y mantenimiento una vez que sea reubicada la planta en el sitio seleccionado.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.

III. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESPECIES

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

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

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

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

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

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

Las especies como *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Grusonia kunzei* y *Opuntia macrocentra*, no se rescataran puesto que estas especies resultaron abundantes en ambas áreas (CHF y CUSTF), además de que presentan una amplia distribución en el matorral desértico micrófilo y no se encuentran dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, las especies elegidas a rescatar fueron: *Carnegiea gigantea*, *Echinocereus nichollii*, *Ferocactus emoryi*, *Mammillaria grahami* y *Stenocereus thurberi*, de las cuales *C. gigantea* es una especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de Amenazada (A).

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su IVI.

Especies de cactáceas propuestas para rescate y reubicación de flora

Nombre científico	Estatus de conservación		Distribución	Lento crecimiento
	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN		
<i>Carnegiea gigantea</i>	A	LC	Nativa	Si
<i>Echinocereus nicholii</i>	*	LC	Nativa	Si
<i>Ferocactus emoryi</i>	*	LC	Nativa	Si
<i>Mammillaria grahami</i>	*	LC	Nativa	Si
<i>Stenocereus thurberi</i>	*	LC	Nativa	Si

La reforestación se realizará en las 23.4099 hectáreas que corresponden a los polígonos forestales del área de afectación temporal dentro del DDV.

Determinación del área a reforestar

Componente	Revegetación	Reforestación	Permanente (ha)	Obra de conservación de suelo	Temporal (ha)	Obra de conservación de suelo
DDV del gasoducto y Válvula Pos 19	Si	Si	18.1739	Si (acomodo de material vegetal muerto)	23.4099	Si (terrazza de formación sucesiva)
Total			18.1739		23.4099	

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 1,206 individuos de la especie *Carnegiea gigantea*, 540 individuos de la especie *Echinocereus nicholii*, 1,206 individuos de la especie *Ferocactus emoryi*, 6,944 individuos de la especie *Mammillaria grahami* y 332 individuos de la especie *Stenocereus thurberi*.
- Garantizar el 80% de sobrevivencia de las especies a rescatar, teniendo 965 individuos de la especie *Carnegiea gigantea*, 432 individuos de la especie *Echinocereus nicholii*, 965 individuos de la especie *Ferocactus emoryi*, 5,555 individuos de la especie *Mammillaria grahami* y 266 individuos de la especie *Stenocereus thurberi*.
- 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.

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Se reubicarán 10,228 ejemplares de las especies de cactáceas, 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.

Conforme a la siguiente tabla, la determinación del número de individuos a rescatar y reubicar se tomó en consideración los resultados obtenidos en el inventario forestal de las áreas de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Cantidad de Individuos a rescatar

Nombre científico	Densidad en campo (ind/ha)	Superficie CUSTF (ha)	Organismos totales a rescatar
<i>Carnegiea gigantea</i>	29	41.5838	1,206
<i>Echinocereus nicholii</i>	13		540
<i>Ferocactus emoryi</i>	29		1,206
<i>Mammillaria grahami</i>	167		6,944
<i>Stenocereus thurberi</i>	8		332
Total	246	41.5838	10,228

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

Para la reforestación

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

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

Por otra parte, se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre. En cuanto a la densidad y cantidad de individuos por especie a utilizar en la reforestación, se consideran las recomendaciones de CONAFOR citadas en las reglas de operación PRONAFOR 2017 en el apartado de reforestación y conservación y restauración de suelos, en donde recomienda que la densidad de plantación en un ecosistema árido y semiárido va desde 855 hasta 1,045 plantas por hectárea para las especies arbóreas, en este caso para las acciones de reforestación se toma el mínimo que es 855 plantas por hectárea.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

La proporción (%) que tendrá cada una de las especies en la plantación se determinó en función de la importancia y abundancia de cada una de ellas por tipo de vegetación y por estrato, con el fin de mantener la composición y estructura presente en cada una de ellas. A partir de la proporción que tendrá cada especie y la densidad de la plantación, la reforestación se realizará en las 23.4099 hectáreas que corresponden a los polígonos forestales del área de afectación temporal dentro del DDV, se propone una meta de 20,039 individuos de 4 especies en el área de afectación temporal del DDV del Tramo S-17 para matorral desértico micrófilo.

Se propone una meta de 20,040 plantas de 4 especies en el área de afectación temporal del DDV del Tramo S-17.

Cantidad de individuos a reforestar

Nombre científico	Nombre común	Total
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo brea	5,010
<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	5,010
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	5,010
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	5,010
Total		20,040

Cabe destacar que en el área de DDV con afectación permanente (18.1739 hectáreas) del gasoducto (válvula y camino Pos 19), se realizará la revegetación permitiendo el crecimiento del estrato herbáceo para generar la cobertura vegetal y el acomodo de material vegetal muerto.

V. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

Métodos y técnicas para el rescate y reubicación

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

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

Identificación del área de reubicación

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

Identificación y marcaje

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





Transporte y Centro de Acopio (Vivero)

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

Reubicación y monitoreo

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

Registros

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

Rescate de individuos

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

- Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada planta.
- La excavación se hará a una distancia aproximada de unos 20 cm, con respecto al contorno de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta.
- Se deberá realizar la extracción de las raíces completa con el objeto de garantizar la supervivencia de los individuos.
- Para las plantas que habitan sobre las rocas se debe abrir la grieta o romper la roca con martillo para extraer la planta sin dañar sus raíces.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.

Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero. Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio.

Transporte

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

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

Recuperación en vivero

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

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

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

Métodos y técnicas de plantación para la reforestación

A

R



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

Los residuos vegetales resultantes del CUSTF (sobre todo arbustos, herbáceas, ramas y puntas de árboles) serán picados o triturados y colocados, junto con la capa de suelo orgánico, a un costado de las zanjas del gasoducto, evitando se mezclen con el resto del material excavado. Posterior al relleno de la zanja, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades:

- Evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión
- Propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas y pastos a fin de recuperar la cobertura vegetal, que estaría contribuyendo a la captación de agua

Se despalmará la capa de suelo fértil de 20 a 30 cm en la totalidad de la superficie forestal a impactar, el cual se colocará en el hombro derecho del derecho de vía temporal (de Norte a Sur), al igual que la cubierta vegetal será colocada sobre el suelo fértil despalmado, esto con el fin de protegerlo de la erosión hídrica en el caso que se presentará algún evento de lluvia y de la eólica para evitar que el viento choque directamente sobre este bordo y mueva cualquier partícula del suelo almacenado.

El suelo fértil despalmado y los residuos de la capa forestal triturados serán mezclados y usados posteriormente en la fase de recomposición del DDV, para enriquecer la capa de suelo, favoreciendo de esta manera el establecimiento de la regeneración natural y de las plantas del proceso de reforestación.

El diseño de la plantación que se utilizará es el de tresbolillo, en el cual las plantas ocupan cada uno de los vértices de un triángulo equilátero que se forma en el terreno, guardando siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. Por lo tanto, la densidad de plantación, 855 individuos por hectárea, se requerirá una distancia entre planta de 3.67 metros entre cada individuo.

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

Acomodo de materia vegetal muerto

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

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

Obras de conservación de suelos

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

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

1. Terrazas individuales



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

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

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

Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: un metro de diámetro y 10 centímetros de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos. Estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y la profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra y pastos; estas medidas pueden variar de acuerdo con la pendiente y la profundidad del suelo.

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

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

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

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

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

- a) Fragmentos de plantas obtenidos durante el rescate de flora silvestre, que se utilizarán para reproducir plantas por medio de reproducción vegetativa, en un vivero provisional cercano al área de trabajo, que instalará el REGULADO.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

- b) Planta producida en vivero, ya sea por parte del REGULADO o adquirida en viveros de la región, pero deberá reunir las características adecuadas para su plantación. Esta segunda opción es la que se recomienda.

Calidad y características de la planta

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

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

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

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

Transporte

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

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

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

VI. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Para establecer un vivero forestal, de acuerdo a la CONAFOR es necesaria una producción mínima de 250,000 plantas por año; por otro lado, considerando que la cantidad de plantas requeridas para la reforestación en 23.4099 hectáreas es de 200,40 plantas, más un 20 % (4,009 plantas), que pudieran morir o maltratarse en el manejo y transporte desde el vivero de producción al vivero temporal y de éste al sitio de reforestación, nos lleva a un requerimiento total inicial de 24,047 plantas. Hecho este análisis, se concluye que la obtención de plantas es sugerible comprarlas que producirlas.

La compra puede ser en los viveros registrados en la CONAFOR, o bien en algún vivero particular de la zona; en su defecto, se propone que dichos viveros puedan producir las plantas necesarias para la reforestación, 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/1086/2019**

través de un convenio con el REGULADO. La ubicación del centro de acopio se sugiere en áreas que estén cercanas al proyecto, pero en donde no se llevarán a cabo actividades de cambio de uso del suelo.

Este centro de acopio puede ser establecido en cabecera del municipio de Magdalena, siendo este lugar el más cercano al proyecto y donde se cuenta con los servicios necesarios para los cuidados y manejo de las especies que se usarán para la reforestación. Esto lo definirá el REGULADO con la contratista en momentos previos a la ejecución de la reforestación, por lo que en este momento no se presenta su ubicación puntual.

VII. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La reubicación de los individuos de las diferentes especies propuestas se propone se realice en la afectación temporal del DDV. Una vez realizada la recomposición del suelo en el proceso constructivo. Para las áreas propuestas se presentan a continuación las coordenadas y su respectiva superficie. Donde la superficie total es de 7.6879 hectáreas.

Coordenadas del área de reubicación de flora

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)	Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	-----------------	----------	---------	---	---	-----------------

--	--	--	--	--

--	--	--	--	--





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	--------------------

--	--	--	--	--

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	--------------------

--	--	--	--	--





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA 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/1086/2019

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	-----------------

--	--	--	--	--

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	-----------------

--	--	--	--	--



Handwritten signature and scribbles



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	-----------------

--	--	--	--	--

Polígono	Vértice	X	Y	Superficie (ha)
----------	---------	---	---	-----------------

--	--	--	--	--

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

Coordenadas del área de reforestación

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

--	--	--	--

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

--	--	--	--

[Handwritten signature]



[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

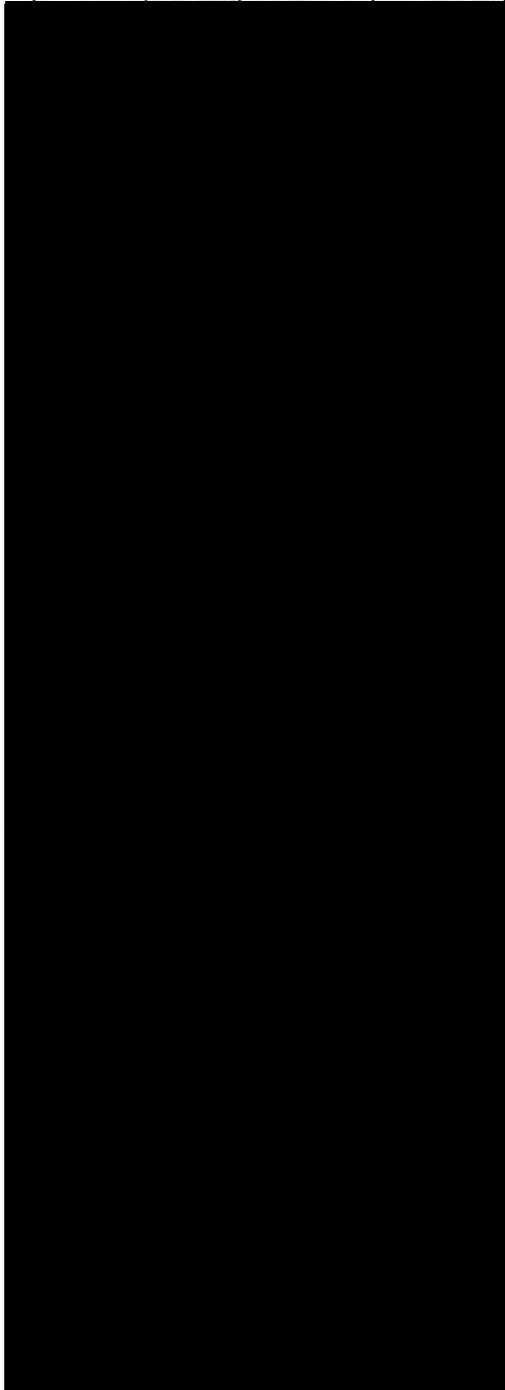


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

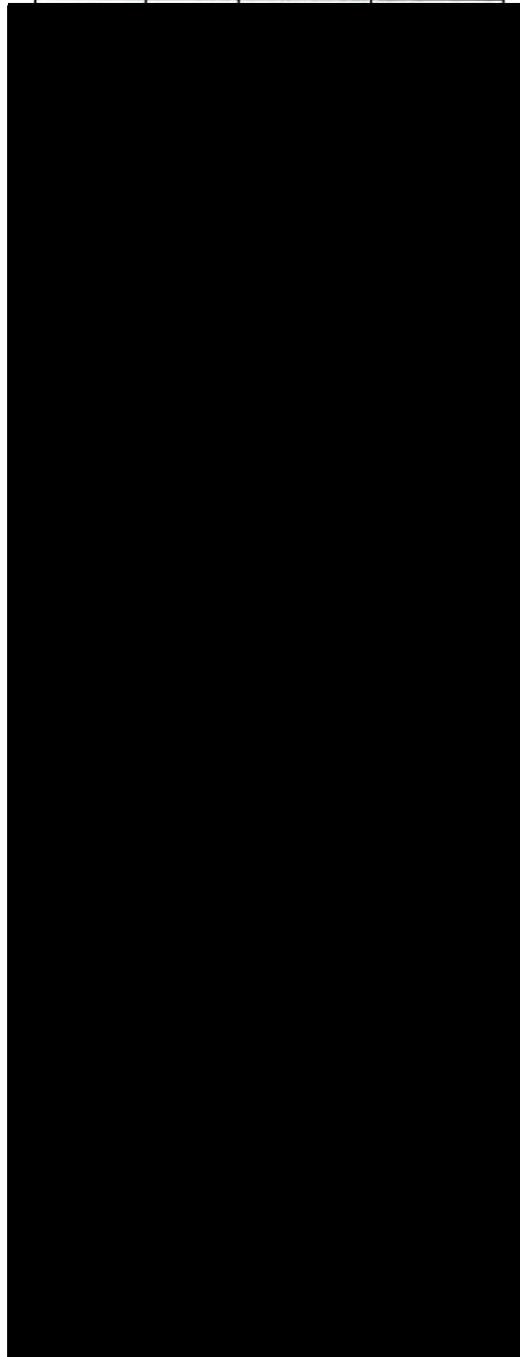


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



Handwritten mark

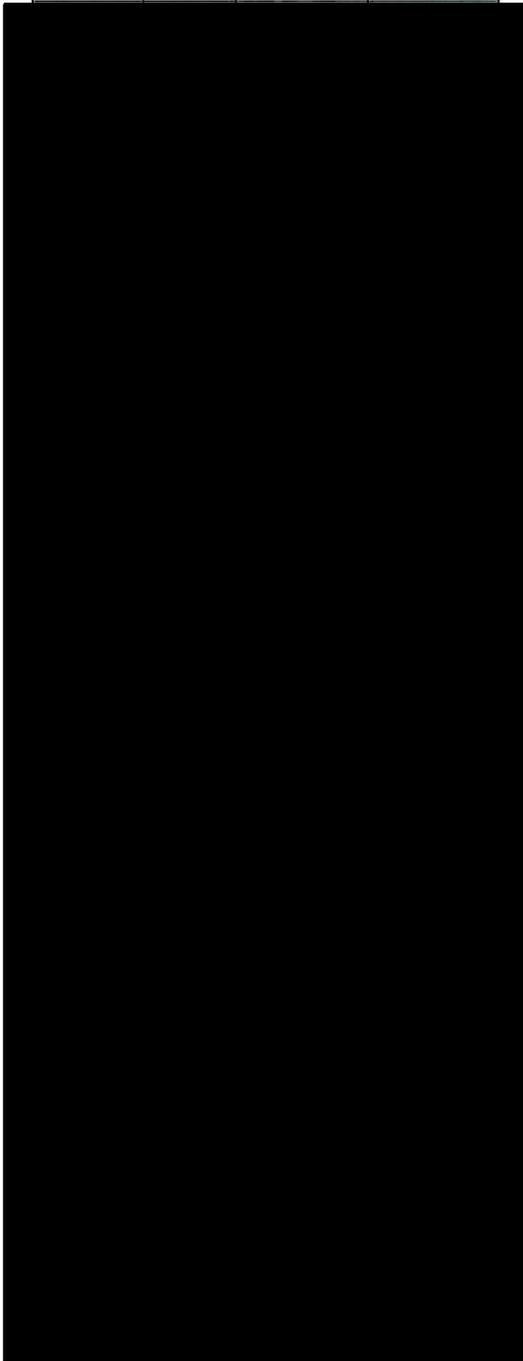
Handwritten marks



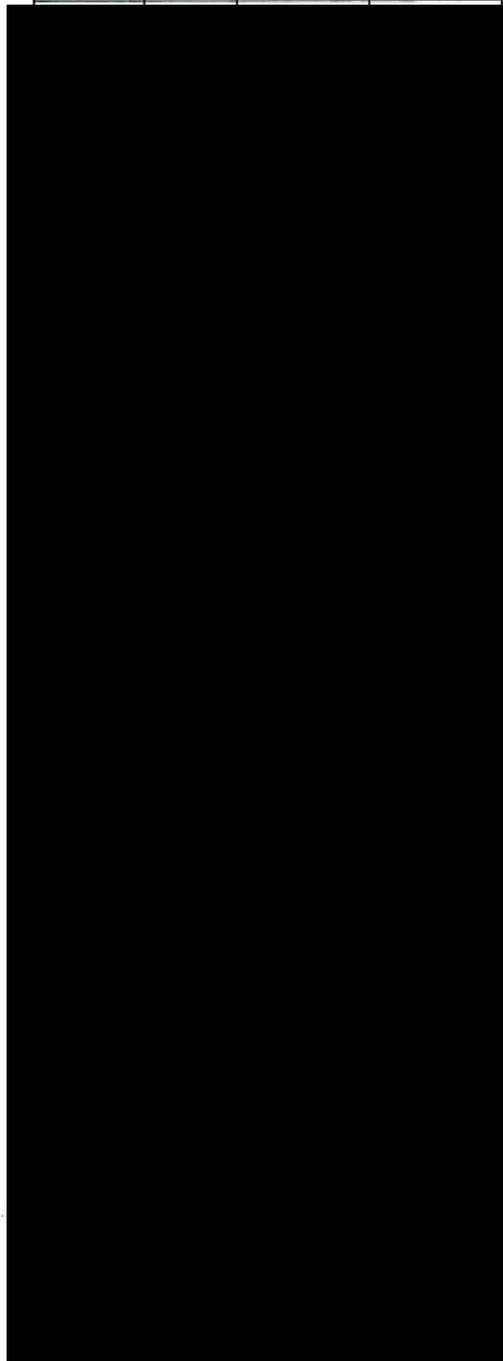


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A



7
[Handwritten signature]



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y ENERGÍA



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

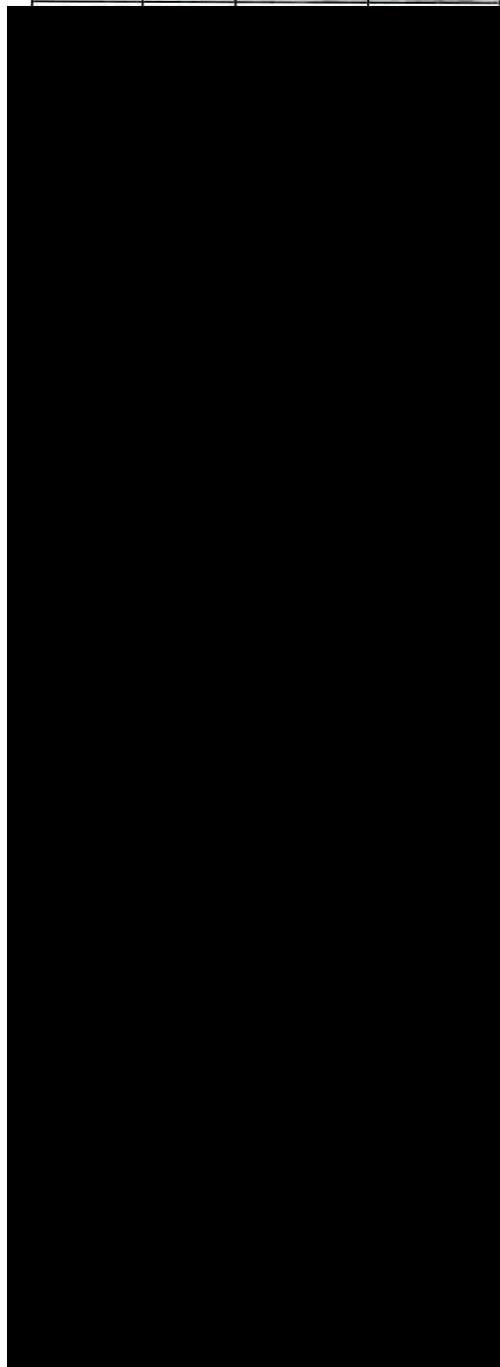


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



A

Handwritten signature and scribbles on the right side of the page.



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/1086/2019

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



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



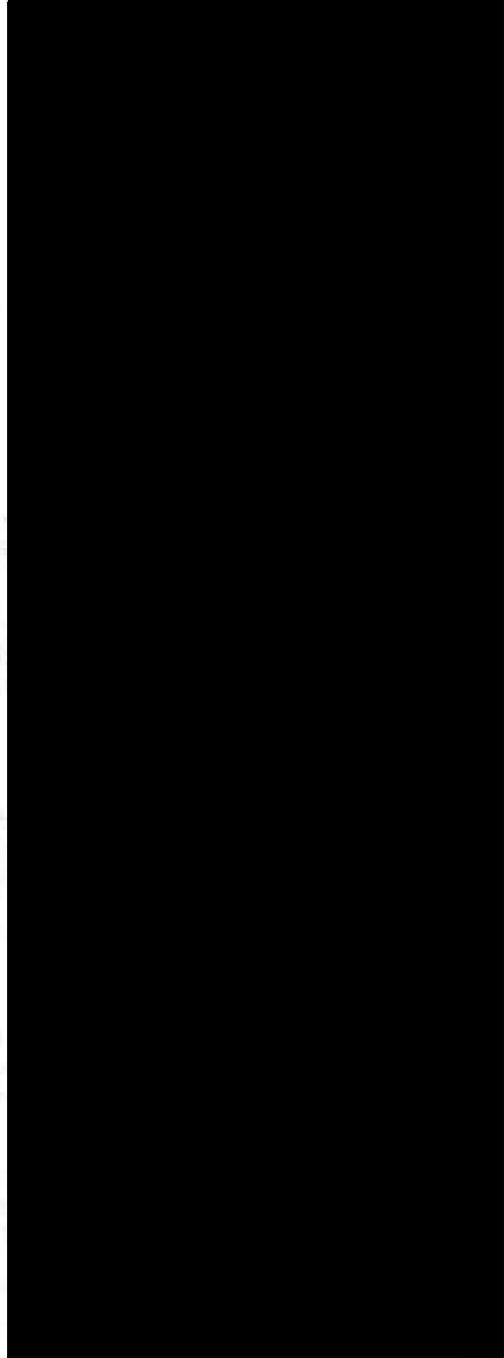


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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



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



[Handwritten marks and signatures]

Polígono	Vértice	X	Y

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

VIII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

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

Control y seguimiento

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

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

Deshierbe

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

Control de plagas

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

- Eliminación de hospederos alternos: Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederos alternos de plagas o enfermedades.
- Canales de drenaje: La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

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

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

Aplicación de insumos

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

Riegos auxiliares

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

Reposición de individuos

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

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

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

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

Los indicadores propuestos son:

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

X. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

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

Cronograma de actividades para el programa de rescate y reubicación

Actividad	Año 1			Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Mes 1 al 4	Mes 5 al 8	Mes 9 al 12				
Selección y marcado de individuos a rescatar	X						
Preparación del sitio de replante	X						
Extracción de individuos de flora	X						
Trasplante de individuos	X						
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación		X	X	X	X	X	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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 4 meses al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa, incluyendo evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordinadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

[Handwritten signature]
DRB/MSB/CEZO/ENNC/EMAG



Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-17", CON UNA SUPERFICIE DE 41.5838 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE MAGDALENA EN EL ESTADO DE SONORA.

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 *Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-17*, ubicado en cuatro predios SASA-S-0055, SASA-S-0055-NP-01, SASA-S-0059 y sin clave Zona Federal de la Comisión Nacional del Agua, todos ubicados en el municipio de Magdalena, en el estado de Sonora, 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 Tramo S-17.

El Tramo S-17 del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, se ubica entre los cadenamientos PK 499+704.32 al PK 504+634.60, otro segmento muy pequeño de 258.4400 metros del cadenamiento PK 504+634.60 al PK 504+893.04, el cadenamiento entre PK 504+893.04 al PK 507+653.01, otro segmento correspondiente al predio Materias Primas Monterrey, S.R.L. de C.V., en el PK 514+931.96 y termina en el PK 514+931.96, siendo éste el final del Tramo S-17, con una superficie de 41.5838 hectáreas, en total delimitados con 22 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, el cual conducirá Gas Natural. Asimismo implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho, en una superficie de 39.4194 hectáreas, asimismo se construirá una acometida eléctrica a la Pos 19 con una superficie permanente de 2.3513 hectáreas, la apertura de un camino de acceso a la Pos 19 con una superficie de 0.247 hectáreas con afectación permanente, y una superficie total de 0.6105 hectáreas para la construcción de válvula de seccionamiento Pos 19.

La construcción y operación de proyectos que permitan el transporte del gas natural, como cualquier otro tipo de proyecto, tiene una incidencia directa y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio, afectando el hábitat que ocupa la fauna con la remoción de vegetación. En razón con lo anterior, es necesario plantear medidas que eviten o minimicen las afectaciones potenciales a individuos de anfibios, reptiles y pequeños mamíferos principalmente, toda vez que la alta movilidad de las aves las hace menos susceptibles a las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

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.

Uno de los factores del ambiente que con el cambio de uso del suelo recibe una afectación destacable es la fauna, por esa razón, el artículo 93º tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio de 2018, y el artículo 123º Bis del Reglamento de la Ley General 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/1086/2019**

Desarrollo Forestal Sustentable, establece la obligación para el REGULADO de ejecutar un programa de rescate y reubicación de especies de la fauna silvestre.

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

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

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

II. OBJETIVOS

a. General

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

b. Específicos

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

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.

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

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso del suelo. Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación, conforma un total de 77 especies (47 de avifauna, 17 de herpetofauna y 13 de mastofauna).

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

Listado de especies de avifauna encontradas en CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra menor	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	*
<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059- SEMARNAT-2010
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	*
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desertico	*
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	*
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlo tildío	*
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	*
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar	*
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	*
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	*
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	*
<i>Corvus corax</i>	Cuervo común	*
<i>Melospiza fusca</i>	Rascador pardo (viejita)	*
<i>Peucaea carpalis</i>	Gorrion sonorensis	*
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	*
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrion arlequin	*
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	*
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	*
<i>Spizella pallida</i>	Gorrion pallido	*
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	*
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	*
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzon mexicano	*
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero dominico	*
<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo mexicano	*
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	*
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	*
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	*
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión de corona blanca	*
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera común	*
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	*
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulnero Negro	*
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita Azulgris	*
<i>Polioptila melanura</i>	Perlita del desierto	*
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo-Verdin	*
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	*
<i>Calypte anna</i>	Colibrí Cabeza Roja	*





Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	*
<i>Catherpes mexicanus</i>	Saltapared Barranqueño	*
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero Barranqueño	*
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	*
<i>Myarchus cinerascens</i>	Papamoscas Cenizo	*
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	*
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	*
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	*
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	*
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano griton	-

De las 47 especies observadas en el área de CUSTF, 1 de estas especies se encuentra dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Listado de especies de herpetofauna encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar rojo	*
<i>Masticophis flagelum</i>	Chirriadora	A
<i>Masticophis flagelum cingulum</i>	Culebra roja	*
<i>Pituophis catenifer</i>	Alicante	*
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra cuello negro	A
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	Pr
<i>Ctenosaura maculopha</i>	Iguana de cola espinosa sonorensis	*
<i>Kinosternon sonoriense</i>	Tortuga casquito	Pr
<i>Cophosaurus texanus</i>	Cachorra sorda	A
<i>Sceloporus nelsoni</i>	Chintete panza azul	*
<i>Phrynosoma solare</i>	Sapo cornudo	*
<i>Urosaurus ornatus</i>	Roñito ornado	*
<i>Holbrookia elegans</i>	Sorda elegante	*
<i>Coleonyx variegatus</i>	Geco de bandas occidental	Pr
<i>Heloderma suspectum</i>	Monstruo de Gila	A
<i>Aspidoscelis uniparens</i>	Huico de la pradera del desierto	*
<i>Gopherus morafkai</i>	Tortuga del Desierto de Morafka	A

De las 17 especies observadas en el área CUSTF, 8 de estas especies se encuentran dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Listado de especies de mastofauna encontradas en el CUSTF

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	*
<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	*
<i>Canis latrans</i>	Coyote	*
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrita norteña	A
<i>Lynx rufus</i>	Lince	*
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	*
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	*
<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	*
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	*
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	*
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de merriam	*
<i>Sciurus arizonensis</i>	Ardilla de arizona	A

De las 13 especies observadas en el área de CUSTF, 2 de estas especies se encuentran dentro de algún estatus de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Listado potencial de avifauna

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cormorán neotropical	*
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán bicrestado	*
Phalacrocoracidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor, zambullidor chico	Pr
Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr
Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato rojizo alioscuro	*
Anatidae	<i>Anas strepera</i>	Pato pinto	*
Anatidae	<i>Anas cyanoptera</i>	Cereta castaña	*
Anatidae	<i>Anas crecca</i>	Cereta aliverde	*
Anatidae	<i>Anas americana</i>	Pato Chalcuán	*
Anatidae	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino	*
Anatidae	<i>Anas discors</i>	Cerceta de ala azul	*
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Anatidae	<i>Aythya affinis</i>	Pato-boludo menor	*
Anatidae	<i>Aythya collaris</i>	Pato de pico anillado	*
Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	*
Pelecanidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije de ala blanca	*
Scolophacidae	<i>Gallinago gallinago</i>	Agachona común	*
Scolophacidae	<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	*
Scolophacidae	<i>Calidris minutilla</i>	Playerito mínimo	*
Scolophacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero piquilargo	*
Scolophacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor	*
Scolophacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	*
Scolophacidae	<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario	*
Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota de pico amarillo	*
Laridae	<i>Sterna caspia</i>	Charrán caspia	*
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común	*
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	*
Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Milano de cola blanca	*
Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr
Accipitridae	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor, gavilán pollero	A
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho rufo	Pr
Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila real	A
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla negra menor	Pr
Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A
Accipitridae	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	Águila solitaria	P
Accipitridae	<i>Circus cyaneus</i>	Halcón de Harrier	*
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	*
Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla colirroja	*
Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Pr
Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr
Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr
Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Halcón gris	*
Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Pr
Accipitridae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	*
Cracidae	<i>Ortalis wagleri</i>	Chachalaca del pacífico	*
Falconidae	<i>Caracara cheryway</i>	Quelele	*



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón	*
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Halcón cernícalo	*
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	Halcón pecho rufo	P
Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	Halcón pechirufa menor	*
Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco	*
Odontophoridae	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz Moctezuma, codorniz pinta	Pr
Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote silvestre	*
Phasianidae	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz de Gambel	*
Phasianidae	<i>Callipepla douglassi</i>	Codorniz cresta dorada	*
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza o grulla	*
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garza	*
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	*
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita del ganado	*
Ardeidae	<i>Butorides striatus</i>	Garza verde	*
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde	*
Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza corona blanca	*
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza pescuezuda, garzón zarado	Pr
Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cara blanca	*
Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semipalmado	*
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildío	*
Columbidae	<i>Columba fasciata</i>	Paloma	*
Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma doméstica	*
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma	*
Columbidae	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma hullota	*
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita	*
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Paloma colilarga	*
Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma perdiz común	*
Columbidae	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma cabeza ploma	*
Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Torcaz morada ventrioscura	*
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita rojiza	*

A

W



2019

W



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola de collar	*
Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical	*
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteño	*
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuculillo marrón	*
Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	*
Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuculillo piquiamarillo	*
Cuculidae	<i>Coccyzus minor</i>	Cuculillo manglero	*
Dendrocolaptidae	<i>Lepidocolaptes leucogaster</i>	Trepatrónco vientre blanco	*
Dendrocolaptidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatrónco araño	*
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornado americano	*
Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	Búho virgata	*
Strigidae	<i>Megascops asio</i>	Tecolote oriental	Pr
Strigidae	<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental	*
Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Búho cuerno corto	Pr
Strigidae	<i>Strix occidentalis</i>	Búho manchado	A
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	*
Strigidae	<i>Otus trichopsis</i>	Búho	*
Strigidae	<i>Otus guatemalae</i>	Tecolote vermiculado	*
Strigidae	<i>Glaucidium gnoma</i>	Búho pigmeo del norte	*
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Búho pigmeo	*
Strigidae	<i>Glaucidium minutissimum</i>	Búho pigmeo menor	*
Strigidae	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote collimense	*
Strigidae	<i>Micrathene whitneyi</i>	Búho enano	*
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	*
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus vociferus</i>	Cuerporruín	*
Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino tevii	*
Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón	*
Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	*
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ridwayi</i>	Tapacaminos pretame tu cuchillo	*
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos picuyo	*
Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus meleodii</i>	Tapacamino prío	Pr
Apodidae	<i>Aeronautes saxatilis</i>	Vencejo listado	*
Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejillo común	*
Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí	*



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i>	Zumbador cola ancha	*
Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo	*
Trochilidae	<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de Allen	*
Trochilidae	<i>Stellula calliope</i>	Colibrí garganta rayada	*
Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i>	Colibrí barba negra	*
Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	*
Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	*
Trochilidae	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí corona violeta	*
Trochilidae	<i>Amazilia beryllina</i>	Colibrí berilo	*
Trochilidae	<i>Heliomaster constantii</i>	Colibrí picudo	*
Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	*
Trochilidae	<i>Basilinna leucotis</i>	Colibrí orejiblanco	*
Trochilidae	<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*
Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i>	Tijereta norteña	*
Trogonidae	<i>Trogon elegans</i>	Trogón elegante	*
Trogonidae	<i>Euptilotis neoxenus</i>	Trogón orejón	A
Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martin pescador norteño	*
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	*
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero pico plata	Pr
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	*
Picidae	<i>Colaptes auratus cafer</i>	Carpintero	*
Picidae	<i>Colaptes chrysoides</i>	Carpintero collarejo	*
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado	*
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	*
Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero	*
Picidae	<i>Sphyrapicus ruber</i>	Chupasavia cabeza roja	*
Picidae	<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Chupasavia oscuro	*
Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuca roja	*
Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado	*
Picidae	<i>Picoides villosus</i>	Carpintero velloso-mayor	*
Picidae	<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	*
Picidae	<i>Picoides stricklandi</i>	Carpintero volcanero	A
Picidae	<i>Piculus auricularis</i>	Carpintero coronigris	*
Tyrannidae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero cabezón degollado	*

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



2019



Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Tyrannidae	<i>Pachyramphus major</i>	Cabezón cuelligris	*
Tyrannidae	<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada	*
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo	*
Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenalito	*
Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas atigrado	*
Tyrannidae	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano pálido	*
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	*
Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano gritón	*
Tyrannidae	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano pico grueso	*
Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas	*
Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	Papamoscas cenizo	*
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste	*
Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas de Nutting	*
Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	*
Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	Mosquero Fibi	*
Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanero	*
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Atila rabadilla brillante	*
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario	*
Tyrannidae	<i>Empidonax affinis</i>	Mosquero pinero	*
Tyrannidae	<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquero oscuro	*
Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	*
Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero californiano	*
Tyrannidae	<i>Empidonax fulvifrons</i>	Papamoscas	*
Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	Mosquero de Hammond	*
Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo	*
Tyrannidae	<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barranqueño	*
Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero Saucero	*
Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	Papamoscas	*
Tyrannidae	<i>Contopus borealis</i>	Pibí boreal	*
Tyrannidae	<i>Contopus pertinax</i>	Pibí tengofrío	*
Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	Pibí occidental	*
Tyrannidae	<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	Mosquero copetón	*
Alaudiade	<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cornuda	*
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	*



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	*
Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	*
Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor	*
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada	*
Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera	*
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina azul negra	*
Hirundinidae	<i>Progne sinaloae</i>	Golondrina sinaloense	Pr
Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña	*
Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chachara copetona	*
Corvidae	<i>Aphelocoma ultramarina</i>	Azulejo mexicano	*
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	*
Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	*
Corvidae	<i>Corvus sinaloae</i>	Cuervo sinaloense	*
Corvidae	<i>Corvus imparatus</i>	Cuervo tamaulipeco	*
Corvidae	<i>Calocitta colliei</i>	Urraca copetona	*
Corvidae	<i>Cyanocorax beecheii</i>	Chara azul, chara de Beechey	P
Paridae	<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embridado	*
Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncito	*
Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastrecillo	*
Sittidae	<i>Sitta carolinensis</i>	Sita pecho blanco	*
Sittidae	<i>Sitta pygmaea</i>	Sita enana	*
Certhiidae	<i>Certhia americana</i>	Trepador americano	*
Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	*
Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	*
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	*
Troglodytidae	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca manchada	*
Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltaroca	*
Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	Chivirín barranqueño	*
Troglodytidae	<i>Cistothorus palustris</i>	Chivirín pantanero	*
Troglodytidae	<i>Thryothorus felix</i>	Chivirín feliz	*
Troglodytidae	<i>Thryothorus sinaloa</i>	Matraquita sinaloense	*
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris	*
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	*
Mimidae	<i>Toxostoma bendirei</i>	Cuitlacoche pico corto	*

[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/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	*
Mimidae	<i>Toxostoma dorsale</i>	Cuitlacoche crisal	*
Mimidae	<i>Melanotis caerulescens</i>	Mulato común	*
Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	*
Turdidae	<i>Turdus assimilis</i>	Mirlo garganta blanca	*
Turdidae	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo dorso rufo	*
Turdidae	<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	Pr
Turdidae	<i>Myadestes occidentalis</i>	Clarín jilguero, jilguero común	Pr
Turdidae	<i>Myadestes obscurus</i>	Omao	*
Turdidae	<i>Catharus aurantiirostris</i>	Zorzal pico naranja	*
Turdidae	<i>Catharus frantzii</i>	Zorzal de Frantzius	A
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	*
Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa	*
Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	*
Turdidae	<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	*
Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	Azulejo gorjicanelo	*
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris	*
Sylviidae	<i>Polioptila nigriceps</i>	Perlita sinaloense	*
Regulidae	<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo de rojo	*
Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita de agua	*
Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Ampelis chinito	*
Ptilonotidae	<i>Phainopepla nitens</i>	Capulinerio negro	*
Ptilonotidae	<i>Ptilonotus cinereus</i>	Capulinerio gris	*
Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	Alcaudón verdugo	*
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	*
Momotidae	<i>Momotus mexicanus</i>	Pájaro reloj	*
Vireonidae	<i>Vireo atricapillus</i>	Vireo gorra negra	*
Vireonidae	<i>Vireo vicinior</i>	Vireo gris	*
Vireonidae	<i>Vireo solitarius</i>	Vireo anteojoillo	*
Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	*
Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*
Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco	*
Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo gorjeador	*
Vireonidae	<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
 Unidad de Gestión Industrial
 Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo amarillo verdoso	*
Parulidae	<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe conora naranja	*
Parulidae	<i>Vermivora luciae</i>	Chipe de Lucy	*
Parulidae	<i>Oreothlypis superciliciosa</i>	Chipe pechimanchado	*
Parulidae	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe de coronilla	*
Parulidae	<i>Vermivora virginiae</i>	Chipe de Virginia	*
Parulidae	<i>Parula americana</i>	Parula norteña	*
Parulidae	<i>Parula pitiayumi</i>	Parula tropical	*
Parulidae	<i>Peucedramus taenianus</i>	Ocotero enmascarado	*
Parulidae	<i>Setophaga coronata audubonii</i>	Chipe coronado	*
Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado	*
Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	Chipe garganta amarilla	*
Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo	*
Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negro amarillo	*
Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negro gris	*
Parulidae	<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	*
Parulidae	<i>Setophaga graciae</i>	Chipe ceja amarilla	*
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común	*
Parulidae	<i>Icteria virens</i>	Buscabreña	*
Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	Chipe de Potosí	A
Parulidae	<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	*
Parulidae	<i>Myioborus pictus</i>	Chipe ala blanca	*
Parulidae	<i>Myioborus miniatus</i>	Chipe de montaña	*
Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero	*
Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero	*
Parulidae	<i>Euthlypis lachrymosa</i>	Chipe roquero	*
Parulidae	<i>Basileuterus rufifrons</i>	Larvitero	*
Parulidae	<i>Wilsonia citrina</i>	Chipe encapuchado	*
Parulidae	<i>Wilsonia pusilla</i>	Chipe corona negra	*
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión casero	*
Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla con chile	*
Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	*
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria zapotera	*
Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore	*

A

B

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	Calandria de fuego	*
Icteridae	<i>Icterus pustulatus sclateri</i>	Calandria	*
Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria de fuego	*
Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	Bolsero calandria	*
Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	Bolsero tunero	*
Icteridae	<i>Icterus spurius fuertesi</i>	Bolsero castaño	*
Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	*
Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento	*
Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo de ojos amarillos	*
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	*
Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	Tordo cabeza café	*
Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo	*
Thraupidae	<i>Piranga flava</i>	Tángara encinera	*
Thraupidae	<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	*
Thraupidae	<i>Piranga bidentata</i>	Tángara dorso rayado	*
Thraupidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara capucha roja	*
Thraupidae	<i>Euphonia affinis</i>	Monjita gargartinegra	*
Thraupidae	<i>Euphonia elegantissima</i>	Eufonia capucha azul	*
Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul	*
Cardinalidae	<i>Passerina amoena</i>	Colorín lázuli	*
Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul	*
Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín morado	*
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorín siete colores	*
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal común	*
Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal torito	*
Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Pico grueso pechirrosado	*
Cardinalidae	<i>Pheucticus chrysopheplus</i>	Pico grueso amarillo	*
Cardinalidae	<i>Pheucticus melanocephalus</i>	Pico grueso tigrillo	*
Cardinalidae	<i>Saltator coerulescens</i>	Saltador grisáceo	*
Cardinalidae	<i>Spiza americana</i>	Arrocero americano	*
Fringillidae	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*
Fringillidae	<i>Carduelis psaltria</i>	Jilguero aliblanco	*
Fringillidae	<i>Carduelis lawrencei</i>	Dominico de Lawrence	*






SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Fringillidae	<i>Carduelis notata</i>	Dominico cabecinegro	*
Emberizidae	<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Rascador ojirrojo	*
Emberizidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	Rascador coliverde	*
Emberizidae	<i>Pipilo fuscus</i>	Rascador pardo	*
Emberizidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	*
Emberizidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	*
Emberizidae	<i>Ammodramus bairdii</i>	Gorrión de Baird	*
Emberizidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión ala blanca	*
Emberizidae	<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca	*
Emberizidae	<i>Chondestes grammacus</i>	Chindiquito	*
Emberizidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	Chiero barbanegra	*
Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	*
Emberizidae	<i>Aimophila carpalis</i>	Zacatonero alirrojo	*
Emberizidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero coronaraja	*
Emberizidae	<i>Aimophila cassinii</i>	Gorrión de Cassin	*
Emberizidae	<i>Aimophila botterii</i>	Zacatonero de Botteri	*
Emberizidae	<i>Aimophila quinquestriata</i>	Zacatonero cincorayas	*
Emberizidae	<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pálido	*
Emberizidae	<i>Spizella passerina</i>	Gorrión ceja blanca	*
Emberizidae	<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	*
Emberizidae	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	*
Emberizidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	*
Emberizidae	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Gorrión garganta blanca	*
Emberizidae	<i>Melospiza lincolni</i>	Gorrión de Lincoln	*
Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	*
Emberizidae	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador nuca rufa	*
Emberizidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador	*
Psittacidae	<i>Aratinga holochlora</i>	Perico mexicano	A
Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	Guacamaya verde	P
Psittacidae	<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina, perico enano	Pr
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Perico frentiblanco	*
Psittacidae	<i>Amazona finschi</i>	Perico guayabero, cotorra frente roja	P
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	*

A

E
7
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/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja	*
Rallidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor	*
Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	Pollueza sora	*
Rallidae	<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	*
Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	*
Recurvirostridae	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	*

Listado potencial de mamíferos

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Soricidae	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica norteña	A
Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago gris de saco	*
Mormoopidae	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago lomo pelón menor	*
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	*
Mormoopidae	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo	*
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago barba arrugada norteño	*
Phyllostomidae	<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago frugívoro peludo	*
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	Murciélago frugívoro intermedio	*
Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón	*
Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>	Murciélago orejón mexicano	*
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélago de charreteras menor	*
Phyllostomidae	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	A
Desmodontidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	*
Natalidae	<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago mexicano oreja de embudo	*
Vespertilionidae	<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago pálido	*
Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	*
Vespertilionidae	<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago cola peluda rojizo	*
Vespertilionidae	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago cola peluda amarilla	*
Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cola peluda canoso	*
Vespertilionidae	<i>Myotis auricolus</i>	Miotis orejudo	*
Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	*
Vespertilionidae	<i>Myotis cillolabrum</i>	Miotis cara negra	*
Vespertilionidae	<i>Myotis fortidens</i>	Miotis canelo	*



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Vespertilionidae	<i>Myotis velifer</i>	Miotis mexicano	*
Vespertilionidae	<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de Yuma	*
Vespertilionidae	<i>Myotis occultus</i>	Miotis de Arizona	*
Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado	*
Vespertilionidae	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Pipistrello del oeste americano	*
Vespertilionidae	<i>Plecotus townsendii</i>	Murciélago orejón de Townsend	*
Vespertilionidae	<i>Plecotus mexicanus</i>	Murciélago mula mexicano	*
Vespertilionidae	<i>Rhogeessa parvula</i>	Murciélago amarillo menor	*
Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta brasileño	*
Molossidae	<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	Murciélago cola suelta espinoso	*
Molossidae	<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	Murciélago cola suelta de bolsa	*
Molossidae	<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago cola suelta menor	*
Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	Murciélago con bonete mayor	*
Molossidae	<i>Eumops underwoodi</i>	Murciélago con bonete de Underwood	*
Dasyopodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	*
Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo del desierto	*
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo de bosque	*
Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	*
Sciuridae	<i>Sciurus colliaei</i>	Ardilla colaraja	*
Sciuridae	<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla apache	*
Sciuridae	<i>Spermophilus madrensis</i>	Ardillón de Sierra Madre	Pr
Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de las rocas	*
Geomyidae	<i>Thomomys bottae</i>	Tuza de Botta	*
Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	*
Heteromyidae	<i>Chaetodipus artus</i>	Ratón de abazones cabeza angosta	*
Heteromyidae	<i>Chaetodipus goldmani</i>	Ratón de abazones Goldman	*
Heteromyidae	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	Ratón de abazones desértico	*
Heteromyidae	<i>Chaetodipus pernix</i>	Ratón de abazone sinaloense	*
Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de Merriam	*
Heteromyidae	<i>Liomys pictus</i>	Ratón espinoso pintado	*
Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	*
Cricetidae	<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	*
Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	*

A

7





Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Cricetidae	<i>Peromyscus merriami</i>	Ratón de Merriam	*
Cricetidae	<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño	*
Cricetidae	<i>Onychomys torridus</i>	Ratón salta montes sureño	*
Cricetidae	<i>Sigmodon arizonae</i>	Rata algodónera de Arizona	*
Cricetidae	<i>Neotoma albigula</i>	Rata cambalachera garganta blanca	*
Cricetidae	<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	*
Cricetidae	<i>Neotoma phenax</i>	Rata cambalachera sonorensis	Pr
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	*
Marmosidae	<i>Marmosa canescens</i>	Tlacuachín	*
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	*
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	*
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí, pecarí de collar	*
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	*
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	*
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	*
Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	Tlacooyote	A
Mustelidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental	*
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	*
Mustelidae	<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo de espalda blanca	*
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	*
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis annectens</i>	Nutria neotropical, perro de agua	A
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	*
Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre	P
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo, ocelote	P
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Ocelote, margay	P
Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés o cola pochi	*
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A

Listado potencial de anfibios

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Scaphiropodidae	<i>Scaphiopus couchii</i>	Sapo de espuela	*
Craugastoridae	<i>Craugastor augusti</i>	Rana ladradora	*

A

7



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Craugastoridae	<i>Craugastor tarahumaraensis</i>	Rana ladradora amarilla	*
Craugastoridae	<i>Craugastor occidentalis</i>	Rana ladradora costeña	*
Bufo	<i>Anaxyrus cognatus</i>	Sapo crestado	*
Bufo	<i>Anaxyrus kelloggi</i>	Sapito de Kellogg	*
Bufo	<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	*
Bufo	<i>Ollotis alvarius</i>	Sapo del desierto	*
Bufo	<i>Ollotis mazatlanensis mazatlanensis</i>	Sapo de sinaloense	*
Bufo	<i>Rhinella marina</i>	Sapo grande	*
Hyla	<i>Pahymedusa dacnicolor</i>	Rana verde	*
Hyla	<i>Hyla arenicolor</i>	Rana arborícola	*
Hyla	<i>Hyla eximia</i>	Rana de árbol	*
Hyla	<i>Smilisca baudini</i>	Rana arborico	*
Hyla	<i>Smilisca fodiens</i>	Rana casquito	*
Hyla	<i>Tlalocohyla smithii</i>	Rana enana mexicana	*
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Rana de orejas negras	*
Microhylidae	<i>Gastrophryne olivacea mazatlanensis</i>	Sapo boca angosta oliváceo	Pr
Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	Ranita termitera	*
Rana	<i>Lithobates forreri</i>	Rana de Forrer	Pr
Rana	<i>Lithobates magnaocularis</i>	Rana de ojos grandes	*
Rana	<i>Lithobates pustulosa</i>	Rana de cascada	Pr
Rana	<i>Lithobates tarahumarae</i>	Rana tarahumara	*

Listado potencial de reptiles

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Kinosternidae	<i>Kinosternon alamosae</i>	Tortuga pecho quebrado de Alamos	Pr
Kinosternidae	<i>Kinosternon flavescens</i>	Tortuga de lodo amarillo	*
Kinosternidae	<i>Kinosternon integrum</i>	Tortuga casquito	Pr
Kinosternidae	<i>Kinosternon hirtipes</i>	Tortuga pata rugosa	Pr
Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	Tortuga sabanera	A
Emydidae	<i>Terrapene nelsoni</i>	Tortuga manchada	Pr
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga gravada	Pr
Emydidae	<i>Trachemys nebulosa</i>	Tortuga de Juan	*
Testudinidae	<i>Gopherus agassizii</i>	Tortuga de desierto	A

A

te

7



2019

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/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Gekkonidae	<i>Coleonyx variegatus sonoriensis</i>	Geco bandeado	*
Gekkonidae	<i>Coleonyx fasciatus</i>	Geco de manchas negras	*
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus homolepidurus</i>	Geco dedos de hoja	*
Gekkonidae	<i>Phyllodactylus tuberculatus</i>	Geco tropical	*
Dactyloidae	<i>Anolis nebulosus</i>	Anolis pañuelo del pacífico	*
Scincidae	<i>Eumeces callicephalus</i>	Lagartija de montaña	*
Scincidae	<i>Eumeces tetragrammus callicephalus</i>	Sincido de montaña	*
Scincidae	<i>Plestiodon parviauriculatus</i>	Eslizón pigmeo norteño	Pr
Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Perrita alamosense	*
Phrynosomatidae	<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija de bosque	*
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma solare</i>	Camaleón cornudo	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii</i>	Cachorón	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus clarkii bouleengeri</i>	Cachorón	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija de cercos	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus nelsoni</i>	Cachora de las rocas	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus poinsetti</i>	Lagartija espinosa	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovi</i>	Lagartija espinosa de montaña	*
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus magister</i>	Cachoron	*
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus tuberculatus</i>	Lagartija de árbol tropical	*
Phrynosomatidae	<i>Urosaurus ornatus lateralis</i>	Lagartija de árbol	*
Phrynosomatidae	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana espinosa de Sonora	Pr
Phrynosomatidae	<i>Ctenosaura maculophya</i>	Iguana de cola espinosa de Sonora	*
Iguanidae	<i>Dipsosaurus dorsalis sonoriensis</i>	Porohui	*
Teiidae	<i>Cnemidophorus costatus</i>	Huico	*
Teiidae	<i>Cnemidophorus costatus griseocephalus</i>	Huico	*
Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico	*
Anguidae	<i>Elgaria kingii</i>	Lagarto escorpión de Arizona	Pr
Anguidae	<i>Elgaria multicarinata</i>	Lagartija caimán	*
Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i>	Lagarto enchaquirado	A
Helodermatidae	<i>Heloderma suspectum</i>	Lagarto de Gila	A
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops dulcis</i>	Serpiente ciega de Texas	*
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops humilis</i>	Serpiente ciega del occidente	*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
 Unidad de Gestión Industrial
 Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019**

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor, boa	A
Colubridae	<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	*
Colubridae	<i>Diadophis punctatus</i>	Serpiente barreada	*
Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	Serpiente índigo	*
Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Serpiente	*
Colubridae	<i>Phyllorhynchus browni</i>	Culebra nariz lanceolada ensillada	Pr
Colubridae	<i>Coluber flagellum</i>	Culebra chirriadora común	A
Colubridae	<i>Coluber bilineatus</i>	Serpiente trepadora	*
Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Chirriónera	*
Colubridae	<i>Mastigondryas cliftoni</i>	Lagartijera, alicantre	*
Colubridae	<i>Salvadora hexalepis</i>	Serpiente nariz de parche	*
Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra parchada de Baird	Pr
Colubridae	<i>Sonora aemula</i>	Culebra suelera cola plana	Pr
Colubridae	<i>Oxybelis aeneus</i>	Serpiente café-vinada	*
Colubridae	<i>Pseudoficimia frontalis</i>	Serpiente falsa	*
Colubridae	<i>Sympholis lippiens</i>	Serpiente bandada	*
Colubridae	<i>Pituophis catenifer</i>	Cincuete, víbora sorda, burrillo	*
Colubridae	<i>Pituophis melanoleucus</i>	Serpiente topo	*
Colubridae	<i>Senticolis triaspis intermedia</i>	Serpiente verde	*
Colubridae	<i>Lampropeltis getula</i>	Culebra real común	A
Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra real coralillo	A
Colubridae	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	Serpiente narigona	*
Colubridae	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	Culebra arenera manchada,	Pr
Colubridae	<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra de Naricilla del Desierto	Pr
Colubridae	<i>Hypsiglena chlorophaea</i>	Culebra nocturna	*
Colubridae	<i>Tantilla wilcoxi</i>	Serpiente cabeza negra	*
Colubridae	<i>Tantilla yaquia</i>	Serpiente cabeza negra del Yaqui	*
Colubridae	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr
Colubridae	<i>Hypsiglena torquata ochrorhyncha</i>	Culebra nocturna ojo de gato	Pr
Colubridae	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Serpiente lira sonorensis	*
Colubridae	<i>Trimorphodon lambda</i>	Víbora sorda	*
Colubridae	<i>Trimorphodon tau</i>	Culebra lira	*

B 7

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/1086/2019

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Colubridae	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Culebra cordelilla centroamericana	Pr
Colubridae	<i>Leptodeira splendida</i>	Serpiente ojos de gato	*
Colubridae	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra perico gargantilla	A
Dipsadidae	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra listonada cuello negro	A
Dipsadidae	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra listonada del sur mexicano	A
Dipsadidae	<i>Thamnophis validus</i>	Culebra de agua	*
Elapidae	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorensis	A
Elapidae	<i>Micrurus distans distans</i>	Culebra mexicana de oeste	*
Natricidae	<i>Storeria storerioides</i>	Culebra	*
Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel, cascabel del monte	Pr
Viperidae	<i>Crotalus tigris</i>	Cascabel tigre	Pr
Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel verde de las rocas	Pr
Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	Víbora de cascabel ceniza, cascabel borrada	Pr
Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>	Víbora de cascabel	Pr
Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Cantil enjaquimado	Pr

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.

7



IV. METODOLOGÍA

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el Tramo S-17 del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente para el proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se procederá a rescatar.

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

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

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

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

Capacitación de personal

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

- Importancia de la fauna con posible presencia en la zona de influencia y la registrada en el área del proyecto.
- Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.
- Especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y su importancia.
- Características generales de los individuos sujetos a rescate y la identificación de estos con apoyo en material gráfico.
- Aplicación de las diferentes técnicas de ahuyentamiento.
- Formación y estructura de los equipos de trabajo, durante el ahuyentamiento.
- Aplicación de las diferentes técnicas de manipulación de individuos.
- Aplicación de las diferentes técnicas de rescate dependiendo de la especie y un eficiente traslado de individuos, para disminuir su estrés.



- Técnicas de traslado hacia los sitios de reubicación de individuos rescatados.
- Medidas de seguridad ocupacional a tomar en cuenta durante el manejo de la fauna y activación del Plan de Contingencias o de Emergencias para el trabajo en campo.

Actividades de identificación previa

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

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

Se deberá de tener en consideración que entre más estrechos sean los transectos banda, la cobertura de la superficie longitudinal será menor, lo cual se reflejará en la posible omisión de la presencia de nidos con huevos y/o polluelos y madrigueras activas. Por otra parte, una banda más ancha generará una mayor cobertura de superficie y por ende una omisión mínima de la presencia de nidos y madrigueras con posible actividad. Al igual que la implementación de los transectos banda, se emplearán transectos lineales, estos principalmente para la ejecución de las actividades de ahuyentamiento y rescate.

Metodología para el ahuyentamiento de avifauna

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

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

Método de ahuyentamiento para la avifauna

Las aves son un grupo que no se rescatará, pues por su capacidad de volar les permite moverse a otros sitios y se evita su manipulación. Sin embargo, serán ahuyentados, para lo cual se utilizarán dos métodos:

1. Método tecnológico

a) Los electrónicos sonoros BIRD GARD

El uso de sonidos para el ahuyentamiento es una manera de engañar a los sentidos de las aves y los mamíferos voladores, les provoca incomodidad y por lo tanto la producción de estos sonidos básicamente anuncia que se encuentran en peligro. Los sonidos más utilizados son:

- Sonido de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos).
- Llamados de alerta de las aves
- Llamados de estrés
- Sonidos de personas
- Sonidos de arma de fuego

Este tipo de metodología se basa prácticamente en grabaciones de cantos de las aves de presa, las cuales habitan en espacios rurales y urbanos. Otros sonidos son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquella que detecta un peligro y quieren avisar a sus compañeros, por último, los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro.

Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. Estos parlantes de sonidos pueden atender un rango promedio de 12 hectáreas.

b) Cañones de gas REED-JOSEPH

Los cañones de gas son dispositivos de ahuyentamiento sonoro, que consiste de un tubo de metal dentro del cual un sistema mecánico introduce gas y posteriormente es detonado por un temporizador mecánico, en intervalos aleatorios de tiempo. El sonido producido es similar al de un arma de fuego, lo cual asusta a las aves.

2. Método artificial y tradicional

a) Cintas de colores

Para el método de cintas de colores, estas son cintas magnetofónicas en desuso o bien cintas de plástico plateado de colores que, al ser movidas por el viento, reflejan la luz del sol en muchas direcciones, perturbando a las aves.

b) Espantapájaros tradicional

Muñeco echo de prendas de ropa y relleno, simulando la presencia humana.

Es preferible aplicar métodos de ahuyentamiento antes que las aves hayan establecido patrones regulares de alimentación. Si una población de aves ha pasado mucho tiempo alimentándose en algún lugar, es más difícil ahuyentarlas del mismo.

Se debe ahuyentar a las aves antes de que aterricen en el área a proteger. Si las aves son disuadidas de acercarse, continuarán su búsqueda de otros lugares dónde alimentarse.

Es preciso utilizar una variedad de técnicas de ahuyentamiento. A mayor cantidad de técnicas que se utilicen, más difícil será para las aves acostumbrarse a ellas.



Cambiar con frecuencia los lugares donde se ubiquen los dispositivos de ahuyentamiento pasivos, como los espantapájaros y ahuyentadores sonoros.

Combinar técnicas de ahuyentamiento, usarlas al mismo tiempo o alternadamente.

Ser agresivo. Esto no implica dañar a las aves sino mostrar una actitud disuasiva que las atemorice.

Aplicar los métodos en las horas de alimentación de las aves, por la mañana y la tarde.

El uso de los métodos de control de aves ofrece resultados positivos si el usuario utiliza una variedad de técnicas de ahuyentamiento de manera combinada. Al recibir estímulos distintos, las aves no se adaptan fácilmente a la situación y huyen.

Metodología para el rescate de herpetofauna

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

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

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

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

Método de captura para la mastofauna

La captura indirecta por el método de baya de desvío, el cual consiste en colocar una baya metálica o plástica de 50 cm. de ancho por 2 m de largo, con cubetas de 20 litros de capacidad con una tapa embudo enterradas al ras de la superficie, una en cada extremo de la baya. Dicha baya tendrá una longitud total de 24.67km. Mediante el bloqueo del paso a los tetrápodos más pequeños con las bayas, los animales tratan de dar la vuelta al obstáculo cayendo en las cubetas con tapa de embudo, de las cuales ya no pueden salir. Mediante observaciones cada 2 horas, comenzando al anochecer se colectarán los organismos capturados para ser procesados analíticamente y hacer sus respectivas morfometrías, e identificación taxonómica en el campamento base, la trampa de baya únicamente será utilizada durante la noche en la cual la mayoría de los anfibios y reptiles riparios son más activos. Durante el día estas trampas permanecerán cerradas, siendo compensadas por la búsqueda activa de



organismos por el equipo de muestreo, cabe mencionar que este método solo se utilizara en el área del proyecto ya que este se encuentra en un sitio de confinamiento.

En el área que comprende el CUSTF se utilizará la metodología de búsqueda: la captura directa, para la búsqueda de anfibios y reptiles terrestres que viven entre la hojarasca y que son difíciles de detectar dado sus hábitos, se realizarán búsquedas exhaustivas en los diferentes microhábitats presentes en ambas zonas, debido a que muchas especies se alojan cerca de cuerpos de agua, también se realizaran muestreos en charcas si fuera el caso y si se presentaran estas condiciones, utilizando para este fin varias herramientas (guantes de carnaza, ligas, lazos Thompson, redes de golpeo, ganchos y pinzas herpetológicas).

En total se monitoreará toda el área perteneciente al Proyecto ya sea mediante transectos. Estos monitoreos se realizarán antes de iniciar la obra y durante la obra. Se realizará una búsqueda exhaustiva de herpetofauna en el mantillo y la que se encuentre a menos de metro y medio de altura en árboles o plantas del sotobosque, esto por un periodo de 10 minutos.

La manipulación de la herpetofauna será llevada a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetozoos, se efectuará de manera manual en el caso de anfibios y reptiles no venenosos, tomando a los animales con la mano derecha por detrás de la cabeza suave y firmemente y con la izquierda se inmovilizará el cuerpo del animal en caso de que la situación lo amerite de acuerdo al tamaño del individuo, basado en los protocolos establecidos en el manejo de reptiles. Para el caso de anfibios todos serán capturados con la mano ya que no existe necesidad de utilizar herramientas para capturarlos en tierra, este tipo de fauna es más susceptible a caer en las trampas de baya. En el caso de la manipulación de reptiles no venenosos se efectuará con la mano sujetándolos por detrás de la cabeza y si acaso utilizando el guante de carnaza para evitar las proyecciones espinosas de la piel y de las garras de algunas especies, así como un trozo de tela mojado será colocado en sus ojos para evitar el estrés excesivo durante el manejo.

En el caso de reptiles venenosos, el manejo de igual manera será llevado a cabo por expertos acreditados en el manejo de herpetofauna. Durante muestreos previos en el área de estudio, no se encontró ningún rastro de alguna especie de reptil o anfibio venenoso, sin embargo, es del conocimiento de los autores y pobladores locales la presencia por distribución y tipo de hábitat del género *Crotalus*, siendo estos venenosos y capaces de inocular toxinas con sus mordidas (Campbell & Lamar 2004). En caso de capturar a algún ejemplar de cualquiera de las especies anteriormente mencionadas, el manejo será manual utilizando herramientas herpetológicas como tubos de inmovilización transparentes de plástico, de diferentes calibres según sea el diámetro corporal del ofidio, para entubar e inmovilizar a las serpientes y lograr un manejo seguro para el organismo. Ganchos y pinzas herpetológicas para mover a los ofidios hacia una posición segura de captura manual por detrás de la cabeza (Campbell & Lamar 2004).

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo. Para el caso de encontrarse anfibios se transportarán principalmente en recipientes de plástico duro tipo "Petcarrier", de diferentes tamaños dependiendo de las dimensiones del animal. Cada petcarrier será llenada con sustrato "peat moss" y humedecida para evitar la deshidratación de estos organismos, ya que es una de las principales causas de muerte durante las reubicaciones. El peat moss tiene la cualidad de mantener una humedad relativa estable en un microhábitat. Para la transportación de los reptiles del área de estudio al área de reubicación, se utilizarán costales de manta de diversos tamaños, dependiendo de las dimensiones del animal.

El proceso de manipulación será breve, y únicamente para extraer a los animales del área de estudio, identificarlos y reubicarlos en un área segura, fuera del alcance del impacto del proyecto.

Esta técnica es empleada normalmente para determinar las especies presentes en el área, sus abundancias relativas y sus densidades (Heyer et al. 1994). Cada individuo encontrado se identificará a nivel de especie y se le tomarán las siguientes características:



- Ranas y sapos (anura): sexo, peso en gramos y longitud hocico-ano en milímetros.
- Serpientes: sexo, peso en gramos, longitud total en milímetros y longitud hocico-ano.
- Para el resto de los grupos de herpetofauna (lagartijas, serpientes) se les tomará el peso en gramos, longitud de hocico-ano en milímetros y cuando sea posible el sexo.

Para tomar la longitud de hocico-ano se utilizará una regla y para la medida del peso, se utilizarán diferentes pesolas dependiendo del animal que se vaya a pesar.

Todos los individuos registrados serán fotografiados, descritos en detalle en su morfología externa basados en la presencia, ausencia, forma, tamaño y color de estructuras características de las especies, que serán consignados en las fichas y libretas de campo, junto con los caracteres morfométricos. Así mismo, se realizará una descripción general del lugar de encuentro.

Método de traslado y liberación para reptiles

A continuación, se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los reptiles:

- Guantes de carnaza y guantes para manejo de serpientes
- Bolsas de manta y bolsas para serpientes
- Lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos
- Pintura acrílica para el marcaje de ejemplares
- Cajas plásticas con ventilación para especies venenosas

La transportación de los anfibios y reptiles será dependiendo de la especie del organismo. Para el caso de los anfibios se transportarán principalmente en recipientes de plástico duro tipo Petcarrier, de diferente tamaño dependiendo de las dimensiones del animal. Cada petcarrier será llenada con sustrato peat moss y humedecida para evitar la deshidratación de estos organismos, ya que es una de las principales causas de muerte durante las reubicaciones. El peat moss tiene la cualidad de mantener una humedad relativa estable en un microhábitat. Para la transportación de los reptiles del área de estudio al área de reubicación, se utilizarán costales de manta de diversos tamaños, dependiendo de las dimensiones del animal.

A continuación, se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los anfibios:

- Guantes látex
- Redes de paso para capturar renacuajos
- Manta húmeda, bolsas de plástico o contenedores
- Cajas plásticas con ventilación

Metodología para el rescate y ahuyentamiento de mastofauna

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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

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

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

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

Método aplicado para el rescate de la mastofauna

1. Trampas de huellas

Se instalarán las trampas cercanas a las madrigueras, en sustrato de arena, que permitirá que quede la huella de los animales, para poder descartar que la madriguera este ocupada, en caso de estar ocupada se procederá a la captura de la especie. También se establecerán búsqueda de rastros (letrinas), realizando recorridos en el área de CUSTF que permitan evidenciar la presencia de mamíferos.

2. Trampas Sherman

Las trampas Sherman se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños (roedores y marsupiales pequeños). Las trampas (7x8.5x23.5 cm) estarán colocadas a lo largo del área de CUSTF, así como también en las zanjas que se encuentren. Se posicionarán de manera alternada y a 20 metros de distancia del transecto, con una distancia de separación a través del transecto de 25 a 30 metros para el área de CUSTF y para el caso de las zanjas se colocarán 3 trampas. Las trampas se colocarán tanto en el suelo como en las ramas de árboles para monitorear especies terrestres y arborícolas. El cebo utilizado en las trampas constará de una mezcla de avena y mantequilla de maní. Las trampas estarán abiertas desde la tarde y durante la noche, se revisarán en la tarde y en la mañana para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un lugar adecuado fuera del área del proyecto.

3. Trampas Tomahawk

Este tipo de trampas se utilizará para la captura de mamíferos pequeños y medianos. Se colocarán igualmente a través de transectos de monitoreo y en las zanjas. Estarán posicionadas de manera alternada a lo largo del área



2019



del proyecto y se colocarán también 2 trampas por zanja. Estas trampas se colocarán únicamente en el suelo. Se utilizarán dos tipos de cebo: frutas y sardina o atún, con la finalidad de atraer una mayor variedad de mamíferos. Las trampas estarán abiertas durante el día y la noche y se revisarán 2 veces al día, una vez en la mañana y otra por la tarde para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un área destinada, donde no se vea afectada por el proyecto.

4. Cámaras Trampa

Como técnica de muestreo complementaria se colocarán cámaras trampa, esta técnica es considerada no intrusiva (Silveira et al. 2003), pues no requiere de manipulación directa del animal por parte del investigador, además permite el registro de mamíferos grandes y esquivos que difícilmente serían observados o capturados en las trampas Tomahawk. Se distribuirán cámaras en las cercanías de cada uno de los transectos de monitoreo. Karanth y Nichols (1998) mencionan que la selección de sitios con altas probabilidades de captura facilita obtener una mayor proporción de individuos capturados. Por tanto, la selección de sitios se hará de acuerdo a registros de huellas, heces, comederos o fuentes de agua previamente observados (Silver et al. 2004).

Las cámaras estarán programadas para trabajar de forma continua durante todo el día. Se revisarán constantemente para verificar la presencia de especies de mamíferos en la zona que puedan estar evadiendo los muestreos antes mencionados y que pudieran ser afectadas por la realización del proyecto.

Los murciélagos tampoco se rescatan, debido a su eficacia para desplazarse a otras áreas que estén fuera del área del proyecto.

Método de traslado y liberación para la mastofauna

Para el caso de los mamíferos si algún mamífero es capturado en cualquiera de las distintas trampas de captura (Trampas Sherman y Trampas Tomahawk), se identificará a nivel de especie, se dispondrán los organismos capturados a jaulas transportadoras tipo Kennels, o en su caso, en cajones especializados, esto dependerá del tamaño y dimensiones del animal, para garantizar la seguridad se sujetarán las jaulas con sogas de algodón y se les cubrirán los ojos a los animales para que no se lastimen, ni pongan en peligro la vida del personal que realiza el rescate, para posteriormente ser liberados.

A continuación, se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los micromamíferos:

- Trampas de tipo Sherman
- Trampas Tomahawk
- Guantes de carnaza y látex
- Cebo (avena, mantequilla de maní, semillas u otro tipo de granos)

De ser necesario, se establecerá un lugar de custodia temporal para mantener los animales que pudiesen resultar heridos o estar enfermos. El veterinario proveerá atención médica y determinará el momento adecuado para su liberación. Para ello se levantará un pequeño campamento, con techo de lonas, jaulas, mesas y lo básico que indique el veterinario para mantener confortables a los individuos rescatados.

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/1086/2019

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

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

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

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

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

A continuación, se presentan las zonas propuestas de reubicación de fauna de acorde al tipo de vegetación, siendo 47 polígonos con una superficie 73.9167 hectáreas, mismas que se indican en la siguiente tabla:

Coordenadas del área de reubicación de la fauna

Polígono	X	Y	Superficie (ha)	Polígono	X	Y	Superficie (ha)





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



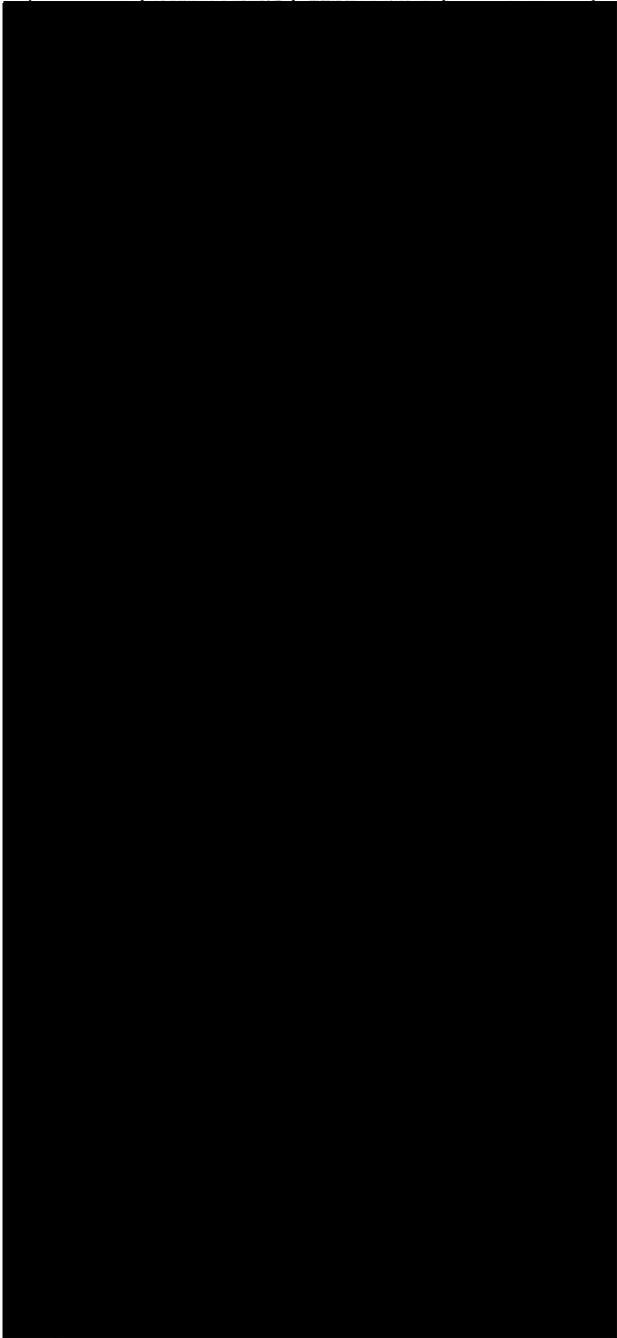
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**

Unidad de Gestión Industrial

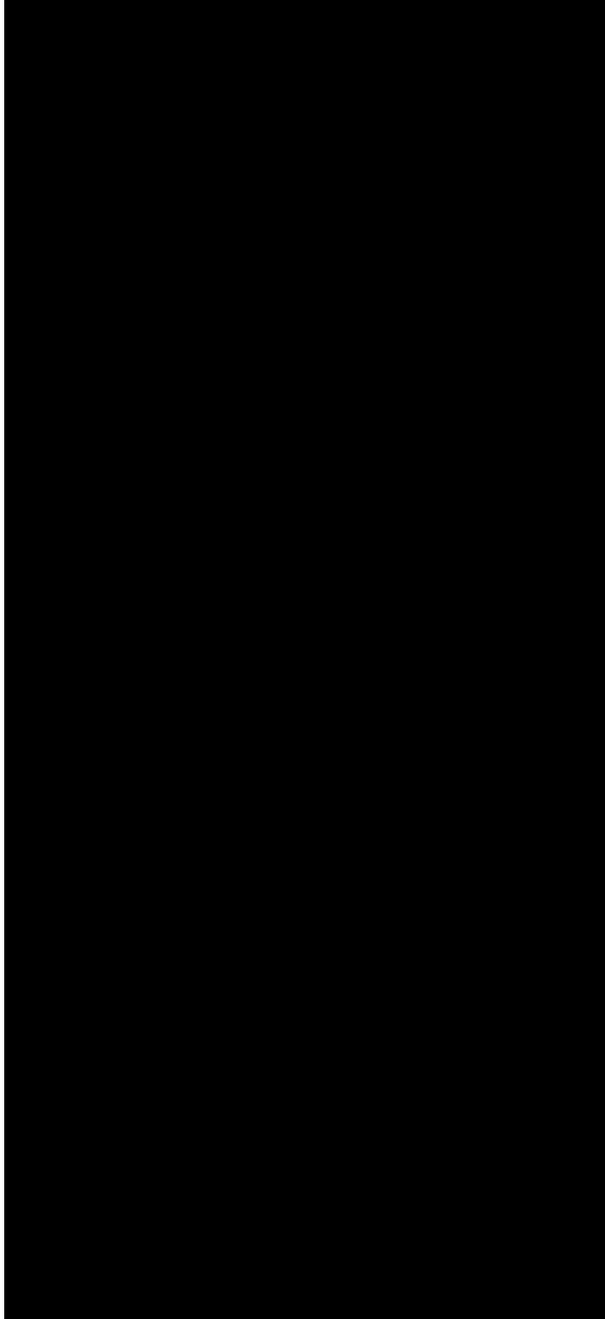
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	-----------------



Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	-----------------



Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark



2019
EMILIANO ZAPATA

Handwritten mark



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

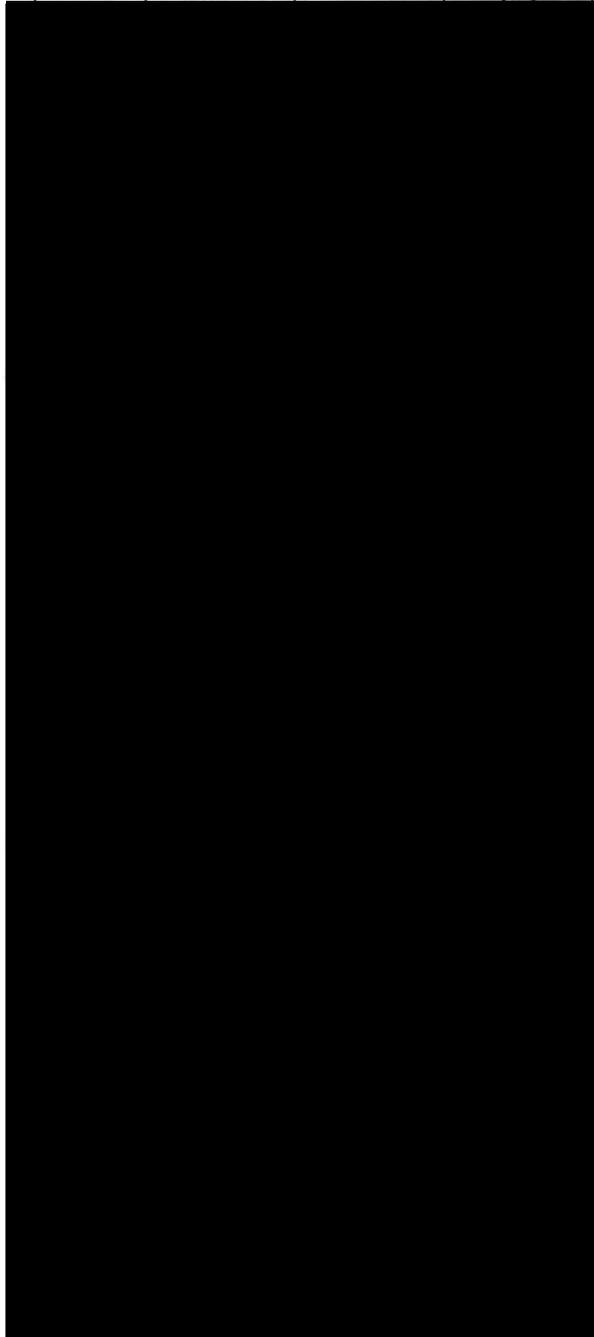


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

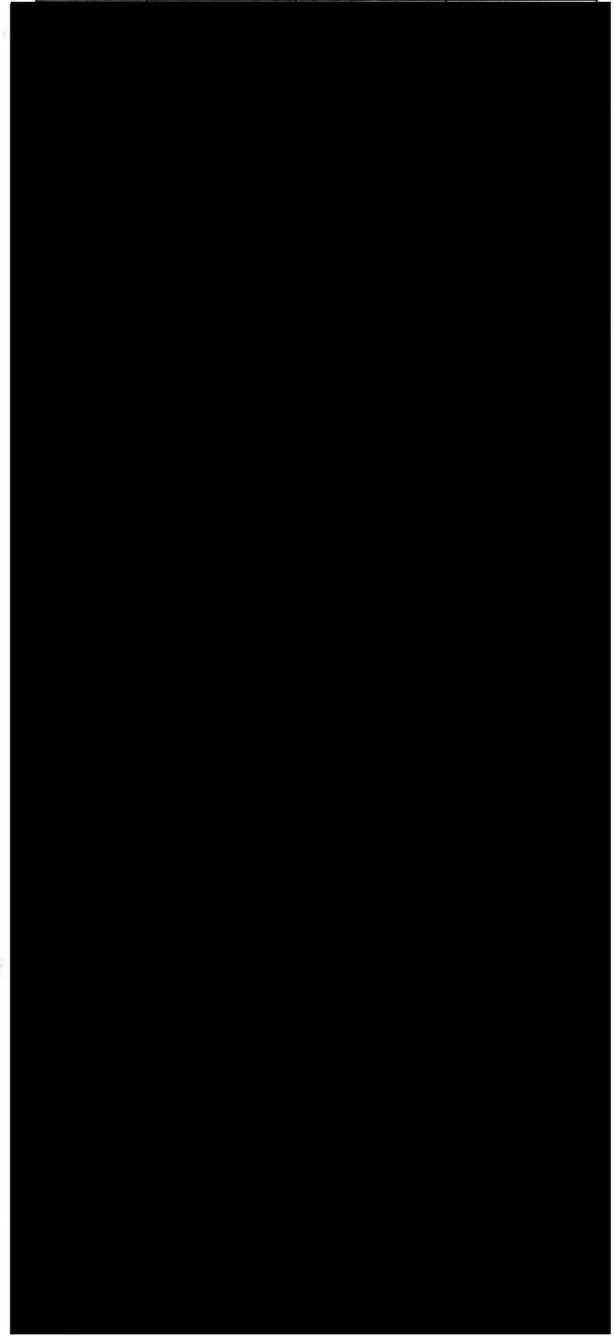


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	--------------------



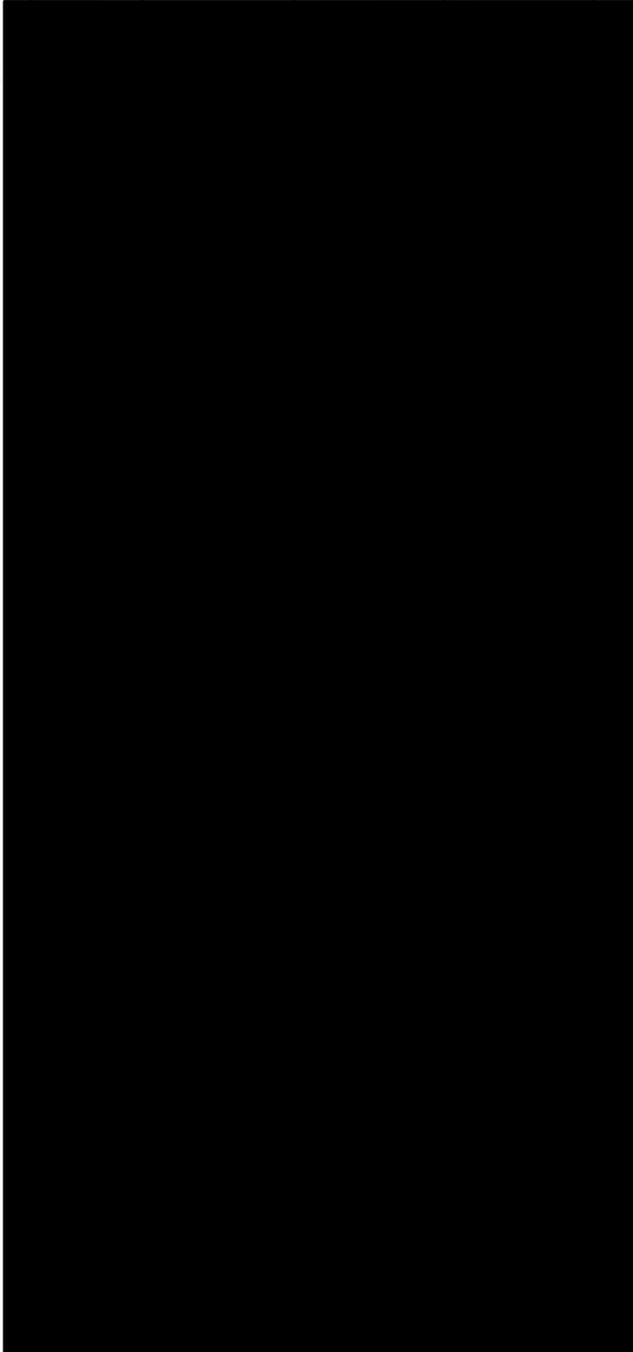
Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	--------------------



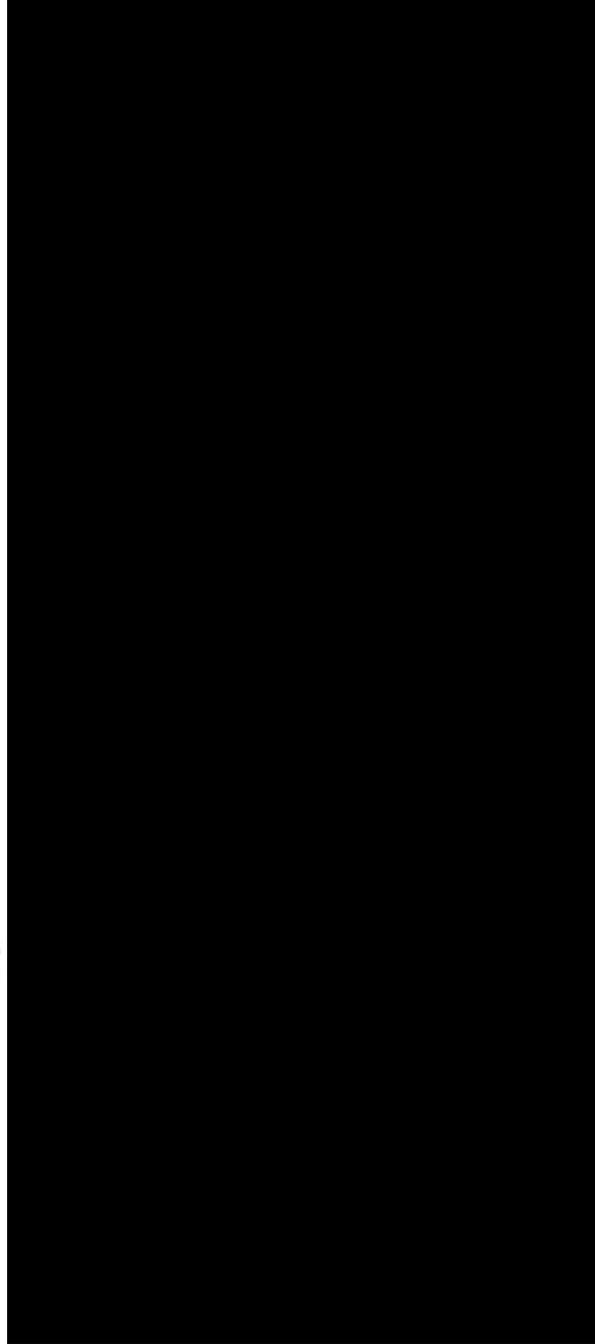


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DCGPI/1086/2019

Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	--------------------



Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	--------------------





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	X	Y	Superficie (ha)

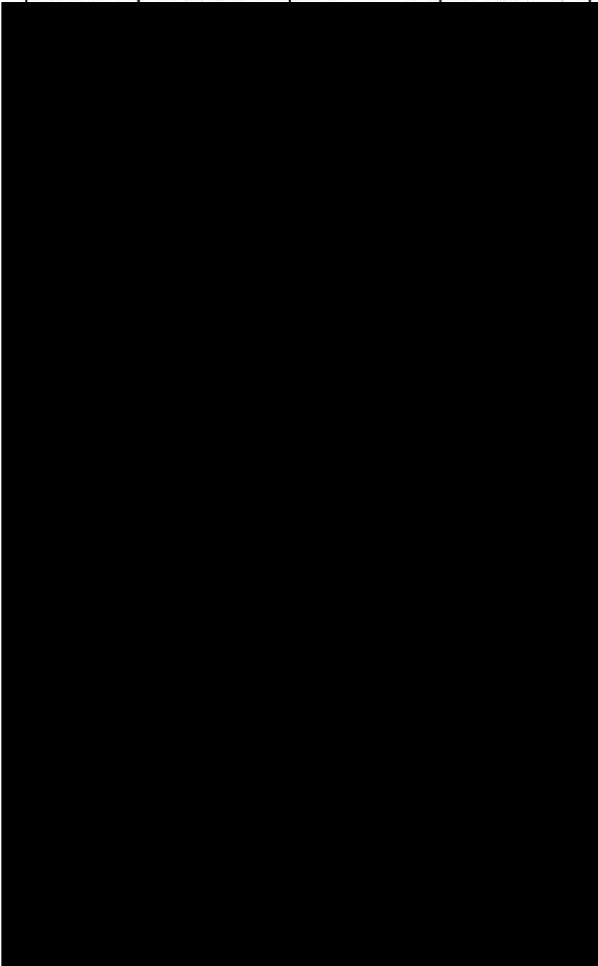
Polígono	X	Y	Superficie (ha)

7

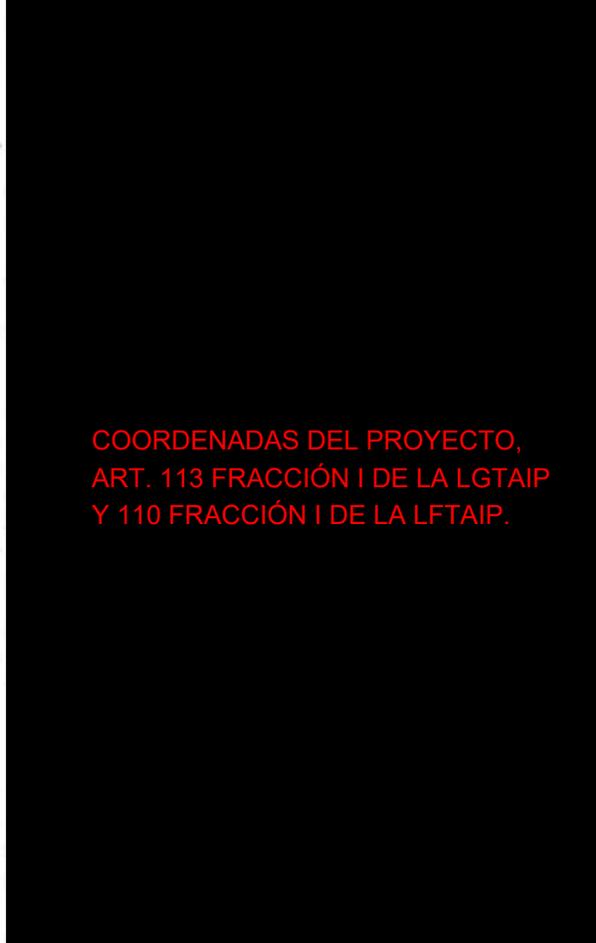


**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1086/2019

Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	-----------------



Polígono	X	Y	Superficie (ha)
----------	---	---	-----------------



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

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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/086/2019

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

VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

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

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

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

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

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

Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna

Actividades	Etapa inicial																											
	Semana 1							Semana 2							Semana 3							Semana 4						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Recorrido inicial de campo	X	X																										
Capturas diurnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X			
Capturas nocturnas			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X			
Liberaciones			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X	X	X	X	X			
Capacitación al personal auxiliar														X	X	X				X	X	X	X	X	X			
Elaboración de informes																		X	X	X						X	X	X

Cronograma de actividades de la fauna a 5 años

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

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



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

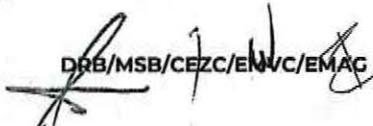


ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UCI/DGGPI/1086/2019

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 4 meses, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordinadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.


DRB/MSB/CEZC/ENVC/EMAG



2019