

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Ciudad de México, a 01 de agosto de 2018

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.7973 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**" ubicado en los municipios de San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato.



C. VERÓNICA MUÑIZ GARCÍA
APODERADA LEGAL DE LA EMPRESA
TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL
DE LA HUASTECA S. DE R.L. DE C.V

Domicilio, Teléfono y correo electrónico
del representante legal, Art. 116 del
primer párrafo de la LGTAIP y 113
fracción I de la LFTAIP.

COL

TELÉFONO:

CORREO ELECTRÓNICO:

P R E S E N T E

Nombre y firma de la persona
física, Art. 116 de la LGTAIP y
113 fracción I de la LFTAIP.

*Recibido original
13- agosto-2018
y anexos*

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.7973 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula - Villa de Reyes, CC Guanajuato**", ubicado en los municipios de San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato, presentada por la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal de la empresa denominada Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 13 de abril de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0147 de fecha 06 de abril 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 13 de abril del presente año, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.7973 hectáreas para el desarrollo del

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**", ubicado en los municipios de San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Ernesto Felipe Martínez Hernández como prestador técnico, 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 06 de abril 2018, firmado por la Apoderada Legal y Responsable técnico.
- c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad de \$1,150.00 (Mil ciento cincuenta pesos 00/100 M. N.) de fecha 06 de abril 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**:
 - Presenta Escritura número 104,521 de fecha 16 de agosto de 2004 ante la fe del Lic. Armando Gálvez Pérez Aragón, que contiene la protocolización de poderes otorgados en el extranjero y del contrato de sociedad que realiza el Lic. Horacio María de Uriarte Flores en representación de "TRANSCANADA PIPELINES LIMITED" Y "TCPL CENTRORIENTE LTD" para constituir una Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable bajo la denominación "TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL DE LA HUASTECA". El poder es otorgado en favor de Francisco Fuentes Ostos y Horacio María de Uriarte Flores.
 - Escritura número 21,643 de fecha 11 de enero de 2018 ante la fe del Lic. Alfonso Martín León Orantes que contiene el nombramiento de apoderados en favor de Verónica Muñiz García entre otros por parte de "TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL DE LA HUASTECA" SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA DE CAPITAL VARIABLE.
 - Copia simple de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio 0000100977185 a nombre la C. Muñiz García Verónica.
- 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:

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

- Tel: (55) 9126 0100 - www.asca.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Presenta copia certificada del escrito Doc. No. TVDR-TGNH-CNA-0000-0440 de fecha 09 de enero de 2018 mediante el cual se realiza la "Solicitud de Área Adicional para Cambio de Uso de Suelo Forestal en Concesión para la Ocupación de Terreno Federal para el Cruce del Proyecto Gasoducto Tula-Villa de Reyes".

Donde establece un cuadro que incluye 9 cruces, enumerando sus respectivos permisos, con excepción del cruce P-474, Arroyo El Arenal, en el municipio de San José Iturbide, el cual se encuentra en trámite. Asimismo, en el mencionado escrito dirigido a CONAGUA se menciona, haciendo referencia a dichos cruces que:

"En los cuales contamos con una franja de Ocupación permanente de 10 metros dentro del Cauce y sus Zonas federales, mientras que en el proceso constructivo "Requerimos 30 metros totales quedando 12.00 al margen izquierdo para el tránsito de maquinaria, 10 metros del derecho de vía permanente (Ocupación de Zona federal Solicitada) y 8.00 m al margen Derecho, esto para material de excavación durante los trabajos de construcción declarándose este remanente de 20.00 m como de Uso Temporal."

Asimismo, refiere:

"...Requiero saber si para la dependencia..., hay algún inconveniente de que Transportadora de Gas Natural de la Huasteca S. de R.L. de C.V. haga uso de estos metros adicionales..."

Para lo cual presenta el oficio NO. B00.910.04.1/000710 de fecha 12 de febrero de 2018 mediante el cual la Subdirección Técnica de la Dirección Local Guanajuato, de la Comisión Nacional del Agua, en referencia al escrito antes mencionado, informa que:

"En atención a su escrito de fecha 09 de enero del 2018, en el cual solicita la no objeción del cambio de uso de suelo en la zona de los cruces que conforman el Gasoducto Tula-Villa de Reyes en varios cruces en el estado de Guanajuato.

... me permito informarle que, en función de los permisos otorgados por parte de esta Dirección Local... y en el entendido de las actividades inherentes al proceso constructivo esta dependencia no tiene inconveniente realice las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en la zona federal del cuerpo de agua propiedad de la Nación, ..."

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Me permito informarle que derivado de su respuesta en donde presenta la aclaración al requerimiento realizado por esta Dirección General se tiene por subsanado dicho requerimiento, y toda vez que en el oficio NO. B00.910.04.1/ 000710 de fecha 12 de febrero de 2018, la Subdirección Técnica de la Dirección Local Guanajuato, de la Comisión Nacional del Agua, estableció claramente que "... esta dependencia no tiene inconveniente realice las actividades necesarias a fin de llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en la zona federal del cuerpo de agua propiedad de la Nación, ...", se cumple con lo dispuesto por el artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0882/2018 de fecha 07 mayo de 2018, notificado el día 08 de mayo de 2018, dirigido a la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal, requirió información faltante.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0959/2018 de fecha 15 de mayo de 2018, dirigido a la Mtra. Marisol Rivera Planter, Encargada del Despecho 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.
- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0960/2018 de fecha 15 de mayo de 2018, dirigido al Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica 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/0961/2018 de fecha 15 de mayo de 2018, dirigido al M.C. Arturo Peláez Figueroa Coordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- VI. Que mediante escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0169 de fecha 28 de mayo de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** solicitó prórroga para dar cumplimiento con la presentación de la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0882/2018 de fecha 07 de mayo de 2018.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1120/2018 de fecha 30 de mayo de 2018, otorgó la ampliación de plazo por 8 días hábiles contados a partir de haber concluido el plazo original.
- VIII. Que mediante escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0173 de fecha 30 de mayo de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el **REGULADO** presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0882/2018 de fecha 07 de mayo de 2018, adjuntando una carpeta de información legal y técnica.
- IX. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1206/2018 de fecha 13 de junio de 2018, dirigido al MVZ José Francisco Gutiérrez Michel, Secretario de Desarrollo Agroalimentario y Rural en el estado de Guanajuato, 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 117 tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- X. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1352/2018 de fecha 29 de junio de 2018, notificó a la C. Verónica Muñoz García, en su calidad de Apoderada Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 04 de julio de 2018, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- 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 recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, 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/DSA0054/04/18.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

- XII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1415/2018 de fecha 10 de julio de 2018, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó a la Apoderada 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 **\$37,301.21 (Treinta y siete mil trescientos uno pesos 21/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.66 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.
- XIII. Que mediante escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0193 de fecha 23 de julio de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 24 de julio del presente año, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$37,301.21 (Treinta y siete mil trescientos uno pesos 21/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.66 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.

CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, y atento a lo dispuesto en los artículos 1°, 2°, 3° fracción XI, 4°, 5° fracción XVIII y 7° fracción VII, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 4° fracción XIX, 12° fracción I, inciso a), 18° fracciones XVIII y XX, 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que el promovente acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del instrumento número 21,643 de fecha 11 de enero de 2018.
- III. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0147 de fecha 06 de abril 2018, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 13 de abril del presente año, que se tengan por autorizados a los CC. [REDACTED]

Nombre de la persona física, Art. 113
fracción I de la LFTAI y 116 de la
LGTAP Ciudad de México.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Nombre de la persona física, Art. 113
fracción I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

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

- IV. 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 Tula - Villa de Reyes, CC Guanajuato**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- V. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120° y 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero:

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0147 de fecha 06 de abril 2018, el cual fue signado por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, dirigido a la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.7973 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**", ubicado en los municipios de San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato.

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 Tula - Villa de Reyes, CC Guanajuato**", que fue exhibido por la interesada adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por la C. Verónica Muñoz García, en su carácter de Apoderada Legal, así como por el Ing. Ernesto Felipe Martínez Hernández en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, asimismo se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Querétaro, Tipo UI, Volumen 5, Número 1-1, Año 2007.

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/DSA0054/04/18.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante entregados en esta **AGENCIA**, mediante escritos libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0147 de fecha 06 de abril 2018 y escrito libre con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-0173 de fecha 30 de mayo de 2018, respectivamente.

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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- VI. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117°, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 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 117°, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

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

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 no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el **REGULADO**, se examinan los cuatro 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 no se comprometerá la biodiversidad, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El proyecto general denominado Gasoducto Tula Villa de Reyes consiste en la instalación de un Sistema de Transporte de Gas Natural con tubería de acero de carbono en una longitud de 299

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

kilometros con una capacidad máxima para transportar 886 millones de pies cúbicos estándar por día a una temperatura operativa entre 10° y 50° C.

El proyecto estará ubicado, iniciando en el municipio de Tula estado de Hidalgo, cruza los estados de México, Querétaro, Guanajuato, San Luis Potosí para llegar a la estación de Villa de Reyes. En un punto intermedio en el sitio denominado La Lira en el estado de Querétaro se derivará el ramal hacia Salamanca.

La longitud total de 299 kilómetros con una capacidad máxima para transportar 886 millones de pies cúbicos y para el proyecto "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**" se solicita el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 0.7973 hectáreas ubicadas en los márgenes de los arroyos que cruza el gasoducto Tula – Villa de Reyes y que son consideradas como áreas de zona federal, ubicadas en los municipios San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato con el método a cielo abierto.

De la superficie forestal 0.7973 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), 0.1624 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera permanente y 0.635 hectáreas con afectación de la vegetación de manera temporal. El ancho de afectación del gasoducto será de 30 metros, que incluye el derecho de vía (10 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (20 metros).

Para la descripción del medio natural se delimitó una Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) dentro de la cual se encuentra el **Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**, se unieron las microcuencas; 26CiEBF, 26-111-09-131, 26CiEBC, 26CiEBB, 12HaHMB, 12HxAAA, 12HxAAC, 12HxABD, 12HxAAD, 12HxZAB, 12HxZAC, 12HxZAD, 12HxADB, 12HxCAB, 12HxADC, 12HxCAD, 12HxCAC, 12HxCZZ, 12HxCZJ, 12HxCZF, 12HxCZH, 12HxCZE, 12HxCFA, 12HxCEN, 12HxCEM y 12HxCEL, delimitadas previamente por FIRCO dado que es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente); por lo que facilita el análisis del impacto del cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos naturales, para delimitar la parte de la cuenca hidrológica forestal para el proyecto CC Guanajuato, se consideró la superficie total de las subcuencas: Río Apaseo, Santa María Alto y Río Laja-Peñuelitas, formando una superficie de 49,103.73 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/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

En la CHF la vegetación está representada principalmente por Agricultura de riego anual y semipermanente, el cual cubre una superficie de 11538.22 hectáreas equivalente a 23.50% dentro de la CHF así como también la Agricultura de temporal anual con una superficie de 10,997.07 hectáreas equivalente a 22.40% en cuanto a la vegetación e Matorral Crasicaule ocupa un espacio de 11.80%, con una superficie de 5,795.59 hectáreas. En la siguiente tabla se muestra la información por tipo de vegetación.

Uso de suelo y vegetación Superficie (ha) y Porcentaje (%)

Agricultura de riego anual	790.21	1.61
Agricultura de riego anual y semipermanente	11,538.22	23.50
Agricultura de temporal anual	10,997.07	22.40
Agricultura de temporal anual y permanente	1,464.10	2.98
Agua	154.44	0.31
Área desprovista de vegetación	86.34	0.18
Bosque de encino	747.53	1.52
Matorral crasicaule	5,795.59	11.80
Mezquital xerófilo	108.99	0.22
Pastizal inducido	1,274.36	2.60
Pastizal natural	3,968.02	8.08
Sin vegetación aparente	162.25	0.33
Urbano construido	1,063.84	2.17
Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia	490.84	1.00
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	619.15	1.26
Vegetación secundaria arbustiva de matorral crasicaule	3,098.68	6.31
Vegetación secundaria arbustiva de mezquital xerófilo	393.07	0.80
Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural	6,351.04	12.93
Total	49,103.73	100

La superficie de cambio de uso de suelo de terrenos forestales del proyecto "Gasoducto Tula – Villa de Reyes, CC Guanajuato" en 0.7973 hectáreas se encuentran cubiertas de vegetación forestal de tipo matorral crasicaule. Usando la capa de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI, publicada por INEGI en el año 2018, se observa que se afectarán 2 tipos de vegetación; Matorral crasicaule y Vegetación secundaria arbustiva de pastizal natural. Sin embargo, de acuerdo con la información recabada en campo, el tipo de vegetación que se afectará corresponde a "Matorral crasicaule" que para el presente proyecto enlista a 46 especies de árboles, arbustos y enredaderas, cactus y hierbas. De acuerdo con la Guía para la interpretación de cartografía de Uso del Suelo y Vegetación, Escala 1:250 000, Serie III, presentado por INEGI en 2005. De acuerdo con la caracterización en campo,

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

las zonas forestales delimitadas para el proyecto se clasifican como matorral crasicaule (0.7973 ha.).

Para la flora

Para la caracterización de la vegetación se realizó el levantamiento de 10 sitios de muestreo en el área de cuenca distribuidos aleatoriamente los sitios fueron de forma circular de los cuáles 6 fueron de 100 m² y 4 de 500 m², con el diseño estadístico de la muestra se realizó una intensidad de muestreo del 32.61% para la vegetación de tipo Matorral crasicaule, considerando la superficie total del cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 0.7973 ha.

Tanto para CHF y el área de CUSTF, se levantó información de la vegetación para los estratos arbóreo, arbustivo, enredaderas, rosetáceas, cactáceas y herbáceas, para este último estrato se realizó 4 sub-sitios de 1 m² para contabilizar las especies.

Con la información de campo, se procedió a realizar el análisis estadístico, mediante modelos no paramétricos, con apoyo del software EstimateS versión 9.1.0., estos se estimaron para cada estrato. Con la información de abundancia de especies obtenida de los sitios de muestreo se construyó la matriz de datos y la elaboración de la curva de acumulación de especies, la cual representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo.

Las curvas de acumulación de especies requieren de un procedimiento de ajuste mediante modelos que permitan la obtención de la pendiente y la asíntota, se ajustaron las curvas empleando la ecuación del modelo Exponencial $S(t) = (a/b) * (1 - \exp(-b * t))$, donde $S(t)$ es el número de especies estimado, t es el tamaño de la muestra o esfuerzo de muestreo, a es la ordenada al origen, es decir la intercepción con el eje Y, que representa la tasas de incremento de especies al inicio del muestreo, y b es la pendiente de la curva.

con objeto de poder establecer un comparativo entre la riqueza observada y la estimada. Se obtuvo las curvas de acumulación y riqueza de especie para todos los estratos.

Riqueza y abundancia de especies

La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (McIntosh, 1967). La

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

abundancia relativa es el número de individuos de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

$$Ar = \frac{Ax}{A_{total}} \times 100$$

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

Atotal = Número Total de individuos de todas las especies

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, 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, 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.

Las características estructurales del tipo de vegetación por afectar se evaluaron a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro de cada uno de los ecosistemas es el caso de las dominancias, densidades y frecuencias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI). Este es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes.

Con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la cuenca con la que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato y su respectivo análisis, de acuerdo a los resultados del muestreo forestal en los estratos de vegetación de Matorral Crasicaule dentro de la cuenca hidrológico forestal delimitada para el proyecto, se realizó la agrupación de la biodiversidad en cinco estratos (arbóreo, arbustivo, cactáceas y herbáceas), y se obtuvo una riqueza de 47 especies, de las cuales se encontraron 10 especies en el estrato arbóreo, 11 especies para el estrato arbustivo, 19 especies para el estrato de cactáceas y 7 especies del estrato herbáceo.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Para el estrato arbóreo para el área de CHF y CUSTF se tiene la presencia de 10 especies, encontrando 3 especies con la abundancia absoluta más alta como son: *Prosopis laevigata* con 73 y 42 ejemplares, la especie *Forestiera phillyreoides* con 73 y 105 ejemplares y la especie *Acacia farnesiana* con 85 y 112 en el área, así como se puede observar en la siguiente tabla.

Análisis de biodiversidad Riqueza e Índice de Valor de Importancia (IVI) para el estrato arbóreo

Nombre científico	Nombre común	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia		Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Forestiera phillyreoides</i>	Acebucho	19	27	73	104	47.82	72.22	0.46	0.47
<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	22	29	85	112	68.65	54.17	0.48	0.49
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	18	33	69	127	44.23	50.20	0.45	0.50
<i>Prosopis laevigata</i>	Mezquite	19	11	73	42	74.42	36.33	0.46	0.30
<i>Schinus molle</i>	Pirul	1	9	4	35	5.43	35.33	0.07	0.27
<i>Buddleia cordata</i>	Tepozán	3	9	12	35	10.59	16.97	0.15	0.27
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo dulce	4	5	15	19	15.55	14.63	0.19	0.18
<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Tullidora	9	3	35	12	26.48	11.82	0.32	0.13
<i>Salix babylonica</i>	Sauce llorón	0	1	0	4	0.00	4.31	0.00	0.05
<i>Erythrina coralloides</i>	Colorín	3	1	12	4	6.83	4.02	0.15	0.05
Total		98	128	377	492	300	300	2.7	2.7
Máxima diversidad del ecosistema $H' \text{ máx} =$								3.2	3.3
Equitatividad $(J) H'/H' \text{ máx} =$								0.86	0.82

Del análisis anterior se concluye que todas las especies del área de CUSTF del estrato arbóreo están presentes en la CHF, exceptuando la especie *Salix babylonica* que solamente se observó un ejemplar para el área de cambio de uso de suelo, sin embargo, se está considerando rescatar los individuos que se encuentren al momento de realizar las actividades del proyecto.

El estrato arbóreo en el predio tiene una riqueza de 10 especies, la máxima diversidad que pueden alcanzar los árboles en el área de estudio es de 3.3219 y el índice de diversidad de Shannon H' es de 2.7250, lo que nos indica que tiene una diversidad media al encontrarse en el rango de 1.6 a 3.5 según Magurran. El valor calculado para la equidad es de 0.8203 lo que refleja una equidad alta. Dentro de este estrato la especie dominante es el Granjeno (*Celtis pallida*), con un valor en la abundancia/ha de 127 individuos, en contrastando se encuentran el Sauce llorón (*Salix babylonica*) y el Colorín (*Erythrina coralloides*) con una abundancia por hectárea de 4 individuos para ambos, siendo los más susceptible con la ejecución del proyecto, esta última especie se encuentra con estatus de Amenazada en la NOM 059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se tiene como medida de mitigación el rescate de estas especies para no afectar la biodiversidad que se encuentra actualmente en la Cuenca Hidrológico-Forestal.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Para el estrato arbustivo en la CHF con una riqueza de 11 especies para el área de cambio de uso de suelo con 9 especies, las tres especies con mayor índice de valor de importancia son: *Jatropha dioica* con 88.77 y 43.92, *Mimosa aculeaticarpa* con 81.42 y 49.73 y la especie *Barkleyanthus salicifolius* con 19.81 y 108.22 en el área, así como se puede observar en la siguiente tabla.

Análisis de biodiversidad Riqueza e Índice de Valor de Importancia (IVI) para el estrato arbustivo

Nombre científico	Nombre común	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia		Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Jarilla	79	294	790	2,940	19.81	108.22	0.28	0.52
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato	151	68	1,510	680	81.42	49.73	0.41	0.34
<i>Jatropha dioica</i>	Sangregado	491	153	4,910	1,530	88.77	43.92	0.51	0.49
<i>Zaluzania augusta</i>	Vara ceniza	85	81	850	810	28.82	35.95	0.30	0.37
<i>Tephrosia purpurea</i>	Huele de noche	137	30	1,370	300	40.03	22.48	0.39	0.20
<i>Amelanchier denticulata</i>	Membrillo cimarrón	1	12	10	120	2.52	18.56	0.01	0.10
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvarisco	1	13	10	130	2.35	11.61	0.01	0.11
<i>Brickellia veronicifolia</i>	Estrellita	16	7	160	70	13.13	5.85	0.09	0.07
<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquilla	44	7	440	70	10.02	3.68	0.19	0.07
<i>Ephedra pedunculata</i>	Popotillo	17	0	170	0	9.81	0.00	0.10	0.00
<i>Viguiera linearis</i>	Romerillo	7	0	70	0	3.32	0.00	0.05	0.00
Total		1,029	665	10,290	6,650	300	300	2.3	2.3
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								3.5	3.2
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.68	0.72

Como se observa en la tabla anterior todas las especies registradas en el área de CUSTF se encuentran presentes en la CHF, por lo que no se tienen especies únicas en el sitio del proyecto y las identificadas en el sitio del proyecto se encuentran bien representadas en la CHF, por lo que no se pone en riesgo su presencia en la zona al ejecutar el CUSTF.

Este estrato arbustivo y de enredaderas posee una riqueza específica de 9 especies para el área de cambio de uso de suelo, las cuales tienen una distribución de 0.72, lo que refleja una equidad media, la especie Jarilla (*Barkleyanthus salicifolius*) es la mayormente distribuida, presenta una abundancia por hectárea de 2,940 individuos, seguido de este se encuentra el Sangregado (*Jatropha dioica*) con una abundancia de 1,530, respectivamente. En el caso contrario se encuentra la Estrellita (*Brickellia veronicifolia*) y la Charrasquilla (*Calliandra eriophylla*), que presentan una abundancia de 70 individuos por hectárea en ambas, respectivamente. La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato arbustivo en el área de estudio es de 3.1699 y la H' es de 2.2702 (bits/individuo) lo que indica que el índice de diversidad es medio ya que se encuentra en el rango de 1.6 a 3.5 según Magurran. La abundancia relativa nos indica que las especies más susceptibles a ser afectadas por el CUSTF son los que presentaron menor abundancia, sin embargo, como medida de mitigación se

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

propone el rescate de algunas especies con valores inferiores a los demás, así, como la colecta de mantillo orgánico para mantener la biodiversidad de especies en la cuenca.

Para el estrato de las cactáceas en la CHF se tiene una riqueza de 19 especies y para el área de cus una riqueza de 16 especies de las cuales las más abundantes considerando el índice valor de importancia son: *Opuntia hyptiacantha* con 54.25 y 39.39, *Opuntia stenopetala* con 54.14 y 44.34 y *Myrtillocactus geometrizans* con 20.05 y 46.36 como se observa esta última tiene un IVI mayor para el área del proyecto, así como se puede observar en la siguiente tabla.

Riqueza e Índice de Valor de Importancia (IVI) para el estrato de cactáceas

Nombre científico	Nombre común	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia		Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	Garambullo	13	26	50	100	20.05	46.36	0.16	0.32
<i>Opuntia stenopetala</i>	Nopal rastrero	76	49	292	188	54.14	44.34	0.45	0.44
<i>Agave salmiana</i>	Maquey	31	44	119	169	19.23	41.84	0.28	0.42
<i>Opuntia hyptiacantha</i>	Nopal hartón	33	13	127	50	54.25	39.39	0.29	0.21
<i>Echeveria agavoides</i>	Rosa de alabastro	4	41	15	158	3.59	22.07	0.07	0.41
<i>Ferocactus histrix</i>	Biznaga dorada	13	34	50	131	7.75	19.56	0.16	0.37
<i>Opuntia pubescens</i>	Perrito	16	11	62	42	12.81	15.17	0.18	0.19
<i>Agave tequilana</i>	Agave	5	12	19	46	6.39	14.91	0.08	0.20
<i>Stenocactus crispatus</i>	Biznaga crispatus	87	14	335	54	27.99	11.51	0.48	0.22
<i>Yucca filifera</i>	Yuca	7	4	27	15	21.30	10.88	0.10	0.09
<i>Cylindropuntia imbricata</i>	Cardón	51	8	196	31	31.08	10.35	0.38	0.15
<i>Mammillaria magnimamma</i>	Biznaga chilitos	22	6	85	23	8.03	7.09	0.23	0.12
<i>Coryphantha radians</i>	Biznaga araña	30	3	115	12	15.12	5.87	0.28	0.07
<i>Coryphantha salmdyckiana</i>	Biznaquita	2	5	8	19	1.80	5.06	0.04	0.11
<i>Opuntia leucotricha</i>	Nopal dorado	8	3	31	12	9.56	3.65	0.11	0.07
<i>Ferocactus latispinus</i>	Biznaga ganchuda	2	1	8	4	1.78	1.96	0.04	0.03
<i>Echinocactus platyacanthus</i>	Biznaga burra o lanera	1	0	4	0	1.52	0.00	0.02	0.00
<i>Mammillaria sempervivi</i>	Biznaga espinita	2	0	8	0	1.76	0.00	0.04	0.00
<i>Dasyliion acrotiche</i>	Sotol	2	0	8	0	1.83	0.00	0.04	0.00
Total		405	274	1558	1054	300.00	300.00	3.40	3.40
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								4.20	4.00
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.81	0.86

En las cactáceas, se tiene una riqueza de 16 las especies para el área del proyecto, las cuales tienen una distribución de 0.86, lo que refleja una equidad alta, esto se debe a que la mayoría de las especies tienen una abundancia proporcional. La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato de las cactáceas en el área de estudio es de 4.00 y la H' es de 3.42 lo que nos indica que el índice de diversidad es medio, ya que se encuentra en el rango de 1.6 a 3.5 según Magurran.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

La abundancia relativa nos indica que las especies dominantes en el predio sujeto a CUSTF es el Nopal rastrera (*Opuntia stenopetala*), el Maguey (*Agave salmiana*) y la Rosa de Alabastro (*Echeveria agavoides*) con 188, 169 y 158 individuos de los 1,054 que se presentan en una hectárea; esta última especie es Endémica de la región y se encuentra en Peligro de Extinción en la NOM 059-SEMARNAT-2010; la abundancia relativa también nos indica que la especie más susceptible a ser afectada por el CUSTF es la Biznaga ganchuda (*Ferocactus latispinus*) con una abundancia por hectárea de 4 individuos. Como medida de mitigación se tiene que en este grupo de cactáceas todas serán rescatadas en virtud de su estatus y su importancia dentro del ecosistema como alimento de la fauna silvestre.

Para el estrato de las herbáceas en la CHF se tiene una riqueza de 7 especies y para el área de cus una riqueza de 5 especies de las cuales las más abundantes considerando el índice valor de importancia son: *Melinis repens* con 130.29 y 94.31, *Salvia officinalis* con 27.73 y 57.94 y *Bryophyta sensu* con 24.01 y 55.58 como se observa las dos últimas tienen un IVI mayor para el área del proyecto, así como se puede observar en la siguiente tabla.

Riqueza e Índice de Valor de Importancia (IVI) para el estrato de herbáceas

Nombre científico	Nombre común	Abundancia del muestreo		Abundancia /ha		Índice de valor de importancia		Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Melinis repens</i>	Pasto colorado	122	160	30,500	40000	130.29	94.31	0.51	0.53
<i>Salvia officinalis</i>	Salvia	20	68	5,000	17,000	27.73	57.94	0.29	0.44
<i>Bryophyta sensu</i>	Musgo	17	42	4250	10500	24.01	55.58	0.26	0.34
<i>Plumbago pulchella</i>	Florines	35	89	8,750	22250	32.65	48.81	0.39	0.49
<i>Cheilanthes bonariensis</i>	Helecho 2	19	34	4750	8500	39.83	43.37	0.28	0.31
<i>Gomphrena serrata</i>	Sanguinaria	14	0	3500	0	19.87	0.00	0.23	0.00
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Sida morada	29	0	7250	0	25.61	0.00	0.36	0.00
Total		256	393	64000	98,250	300.00	300.00	2.30	2.10
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =								2.80	2.30
Equitatividad (J) H/H'máx =								0.82	0.90

El análisis para el estrato herbáceo en el área del proyecto posee una riqueza específica de 5 especies, las cuales tienen una distribución de 0.9049, lo que refleja tiene una alta equidad porque el 90% de las especies de este estrato están bien distribuidas. La máxima diversidad que puede alcanzar el estrato herbáceo en nuestra área de estudio es de 2.3219 y la H' es de 2.1012 (bits/individuo) lo que nos indica que el índice de diversidad es medio ya que se encuentra en el rango de 1.6 a 3.5 según Magurran.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

La abundancia relativa muestra a una especie dominante en el área de CUSTF; el Pasto colorado (*Melinis repens*) que presenta una abundancia por hectárea de 40,000 individuos de los 98,250 que se encuentran en una hectárea. Mientras que la más susceptible a ser afectada por el CUSTF es el Helecho 2 (*Cheilanthes bonariensis*), con una abundancia/ha de 8,500 individuos. Con la finalidad de que no se pierda la diversidad del estrato herbáceo se realizará el rescate de TOP SOIL con la finalidad de que se cuente con el germoplasma de las especies presentes en el estrato.

A manera de resumen, para las especies de flora en general de los diferentes estratos se ha encontrado que algunas presentan mayores valores de importancia en el área de CUSTF que en la CHF, la mayoría de estas especies tienen una amplia distribución, y las que se encuentran bajo categorías de protección y/o riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, se tendría en cuenta para la reforestación o rescate y aunado a esto todas las especies identificadas en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF.

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 son las siguientes:

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un 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.

- Se estima rescatar un total de 757 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 21 especies se contempla las siguientes: *Eysenhardtia polystachya*, *Salix babylonica*, *Erythrina coralloides*, *Jatropha dioica*, *Amelanchier denticulata*, y del grupo de las cactáceas tales como: *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia stenopetala*, *Agave salmiana*, *Opuntia hyptiacantha*, *Echeveria agavoides*, *Ferocactus histrix*, *Opuntia pubescens*, *Agave tequilana*, *Stenocactus crispatus*, *Yucca filifera*, *Cylindropuntia imbricata*, *Mammillaria magnimamma*, *Coryphantha radians*, *Coryphantha salmdyckiana*, *Opuntia leucotricha* y *Ferocactus latispinus* identificadas en el área de CUSTF. Sin embargo, el número de ejemplares rescatados puede llegar a variar una vez que el programa sea ejecutado, debido a que el

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

número de individuos que se proponen en el presente programa es una estimación de lo que se podría encontrar en campo.

- Se estima reforestar un total de 120 individuos de las siguientes especies: *Acacia farnesiana* y *Prosopis laevigata*, especies que se adquirirá en vivero local, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Reubicaciones en sitios adyacentes en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto, que cumplan con las características ambientales para hábitat de las especies a trasplantar.
- Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.
- Trituración de las materias primas resultantes del cambio de uso de suelo y su reincorporación al suelo para enriquecerlo en nutrientes y se favorezca la revegetación natural.
- Capacitación al personal contratado en temas relacionados con aspectos ambientales de las especies de flora y fauna 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 del CUSTF 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 incrementa el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

Para la fauna

Respecto a las especies faunísticas, EL REGULADO hace mención que realizó trabajo en el área del proyecto y en la cuenca hidrológico-forestal se consideró métodos según los grupos a muestrear. El muestreo de fauna dentro de la cuenca se realizó en áreas de similar tipo de vegetación que en el área de CUSTF.

Metodología utilizada para los muestreos de fauna

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Para el grupo de los **anfibios y reptiles**, se utilizó la metodología de encuentro visual dentro de los transectos, que consiste en la observación y conteo de organismos a lo largo de los trayectos generalmente durante un periodo fijo, esto incluyendo el movimiento de piedras, ramas o especie arbóreas o arbustivas que pudieran servir de refugios a los individuos. La utilización de transectos sirve no solamente para la identificación de las especies.

Mediante estos métodos se realizaron recorridos en zig-zag en transectos para la búsqueda y presencia de reptiles (rocas, ramas muertas, cuerpos de agua), se realizó búsqueda intensiva en transectos de 42 metros de largo, por 10 metros de ancho (transectos de 420 m²).

Para aves. Existe una diversidad de métodos para realizar censos de aves, entre los que destacan: Recuento en punto o puntos de conteo, Transectos, representación en mapa estadístico, representación de mapa de aves marcadas y captura con redes ornitológicas. Los puntos de conteo son conceptual y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero.

Para identificar el grupo de las aves en la CHF, la metodología utilizada fue a través de la denominada puntos de conteo, en un radio de 25 m, que es básicamente la realización de conteos en un punto definido durante el recorrido del mismo transecto establecido para los otros grupos faunísticos.

Asimismo, se realizó puntos de conteo, observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que registre toda ave detectada ya sea visual o auditivamente. En cada punto de conteo se hizo un censo visual y auditivo de aves durante 20 minutos registrando todas aquellas especies que se encontraban en un rango visible y auditivo.

Mamíferos: Las técnicas utilizadas para llevar a cabo la identificación y verificación de la presencia de las especies de mamíferos en el predio fueron las siguientes:

- a) Métodos indirectos: huellas, pieles, animales muertos, excrementos y rascaderos.
- b) Métodos directos: trampas no mortales tipo Sherman para ratones y ratas y Tomahawk para mamíferos medianos.
- c) Método no invasivo: utilizado cámaras nocturnas marca Simmons.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

En el estudio de mamíferos es importante conocer los sitios donde es más probable que se encuentren dentro de un área determinada, ya que las especies no se distribuyen de manera homogénea, lo cual está relacionado con los requerimientos de hábitat que suponen variables ambientales, climáticas o topográficas, incluso la perturbación humana influye en el área que ocupan los animales. A continuación, se describen las metodologías utilizadas para este grupo de acuerdo con las especies:

Trampas Sherman y Tomahawk: Se realizaron muestreos en transectos con trampas Sherman cebadas con avena y crema de cacahuate, se establecieron siete cuadrantes donde en cada uno se colocaron 3 trampas dispuestas en línea y separadas unas de otras cada 15 m aproximadamente y se dejaron durante dos noches consecutivas y posteriormente se cambiaron a otro cuadrante.

Las trampas se ubicaron en el suelo en las nopaleras donde había vestigios de roedores y se revisaban por la mañana para evitar la muerte por hipotermia. Los especímenes capturados, se fotografiaron y se identificaron usando la Guía de mamíferos para posteriormente ser liberados en el sitio de captura. Cada vez que se atrapa a un animal, una trampa queda fuera de servicio, por lo tanto, el número de trampas disponibles para atrapar animales disminuye progresivamente a lo largo del período de trapeo.

Para mamíferos medianos se utilizaron 21 trampas Tomahawk de diferentes tamaños, plegables y fijas, con una y dos puertas abatibles, en las cuales se colocó sardina como atrayente. Las trampas se dispusieron de manera sistemática alineadas de oriente a poniente con separación de 15 metros entre trampas. Las trampas se dejaron dos noches; por la mañana se revisaron se liberaron a los animales sin antes tomar sus características fisiológicas y fotografíarlos.

Trampas cámara: El uso de trampas cámara es útil para estudiar especies con bajas densidades y difíciles de capturar u observar, en este estudio se ubicaron en tres sitios con características físicas apropiadas para determinadas especies como los bordos y las cañadas, así como sitios donde se encontraron rastros de fauna, cada sitio fue muestreado con una trampa-cámara digital con flash Infra-Rojo.

Las trampas-cámara fueron colocadas con una separación de 9,000 y 71,000 m respectivamente y programadas para realizar tres tomas consecutivas una vez que se detectara movimiento, con la finalidad de propiciar la fotografía de los animales se colocaron atrayentes olfativos consistentes

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

en sardina y crema de cacahuete colocados en un rango de 1 a 3 m de separación de las cámaras, una vez que se acercaba el animal a comer la carnada la cámara realizaba las tomas hasta que se retiraba el animal. El período de muestreo fue de treinta días del con el uso de 3 cámaras las cuales se revisaron cada semana, se descargaron las imágenes en computadora portátil.

Biodiversidad de los datos

El grupo de las aves es el más representativo con una riqueza específica de 18 especies en la CHF y 8 en el área del proyecto, la máxima diversidad que pueden alcanzar las aves es de 2.89 para la cuenca y 2.1 para CUSTF y el índice de diversidad de Shannon H' es de 2.68 y 1.99 lo que indica que tiene una diversidad media al encontrarse en el rango de 1.6 a 3.4, pero el área de la solicitud es menos diverso que la cuenca. El valor calculado para (J) refleja una equidad alta ya que la abundancia por cada especie encontrada es semejante y no existe una especie significativamente dominante.

Análisis de diversidad para el grupo de aves

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT-2010	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	-----	4	-----	4.26	0.00	0.13	0.00
<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	-----	2	-----	2.13	0.00	0.08	0.00
<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca del desierto	-----	4	-----	4.26	0.00	0.13	0.00
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	-----	13	5	13.83	13.16	0.27	0.27
<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta pared	-----	3	-----	3.19	0.00	0.11	0.00
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-----	10	-----	10.64	0.00	0.24	0.00
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	-----	2	-----	2.13	0.00	0.08	0.00
<i>Geococcyx velox</i>	Córrecaminos	-----	3	-----	3.19	0.00	0.11	0.00
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	-----	10	-----	10.64	0.00	0.24	0.00
<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	-----	2	3	2.13	7.89	0.08	0.20
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	-----	3	-----	3.19	0.00	0.11	0.00
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	-----	5	2	5.32	5.26	0.16	0.15
<i>Passerina caerulea</i>	Picogrueso azul	-----	3	-----	3.19	0.00	0.11	0.00
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita grisilla	-----	6	6	6.38	15.79	0.18	0.29
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal	-----	4	3	4.26	7.89	0.13	0.20
<i>Spinus psaltria</i>	Gorrión dominico	-----	5	7	5.32	18.42	0.16	0.31
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-----	2	4	2.13	10.53	0.08	0.24
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	-----	13	8	13.83	21.05	0.27	0.33
Total			94	38			2.68	1.99
Riqueza							18	8
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =							2.89	2.1
Equitatividad (J) H/H'máx =							0.93	1.0

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Se presentaron mayor abundancia en el área de CUSTF sobre el área de la CHF, la variación se debió a que los sitios de muestreo de la CHF presentaron mayor cobertura. Sin embargo, en la CHF se presentó un índice de Shannon Wiener superior que en el área de CUSTF. Por lo anterior, y con la finalidad de no afectar la diversidad en la CHF, se realizará el ahuyentamiento previo a las actividades de desmonte, y una vez establecido el gasoducto se realizará la restauración de la FAT, lo que permitirá que las aves puedan regresar posteriormente.

En la CHF el grupo de mamíferos presentó una riqueza específica de 8 especies, para el área del proyecto se registró 4 especies, la máxima diversidad que pueden alcanzar los mamíferos es de 2.1 para la cuenca y 1.4 para área del estudio, en relación con el índice de diversidad de Shannon H' es de 1.98 y 1.29 lo que nos indica que tiene una diversidad media al caer el valor en el rango de 1.6 a 3.5 según Magurran para la cuenca y para CUSTF la diversidad es baja. El valor calculado para (J) refleja una equidad alta ya que la abundancia por cada especie encontrada es homogénea a excepción del Tlacuache (*Didelphis marsupialis*) que tiene una abundancia de 11 para la cuenca. Y para CUSTF el valor calculado para (J) nos refleja una equidad alta ya que la abundancia por cada especie encontrada es casi constante; es decir, indica que la presencia de especies dominantes es baja y la dominancia se concentra en el Ratón (*Peromyscus difficilis*) que presentó el mayor número de individuos.

Análisis de diversidad para el grupo de mamíferos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-----	7	0	15.22	0.00	0.29	0.00
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	-----	11	7	23.91	33.33	0.34	0.37
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	-----	3	0	6.52	0.00	0.18	0.00
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	-----	5	3	10.87	14.29	0.24	0.28
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón	-----	7	8	15.22	38.10	0.29	0.37
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-----	3	0	6.52	0.00	0.18	0.00
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-----	3	3	6.52	14.29	0.18	0.28
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	-----	7	0	15.22	0.00	0.29	0.00
Total			46	21			1.98	1.29
Riqueza							8	4
Máxima diversidad del ecosistema H' máx =							2.08	1.39
Equitatividad (J) H/H' máx =							0.95	0.93

En general la abundancia de los mamíferos fue mayor en la CHF respecto al predio, la variación se atribuye a la poca superficie del área de CUSTF. El índice de Shannon Wiener es superior en la CHF respecto al área de CUSTF; de acuerdo con ello se debe tener especial atención en el rescate 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/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

reubicación de las especies ya que con dicha acción se aumenta la abundancia de las especies en la CHF y se conserva la biodiversidad.

La riqueza de reptiles en la CHF fue de 6 especies y 3 especies para el área del proyecto, la máxima diversidad que puede alcanzar es de 1.8 considerada media para la cuenca y 1.1 para custf, así también el índice de diversidad de Shannon H' es de 1.74 y 1.09 CHF y CUSTF, lo que la coloca en el rango de baja para a media. El valor calculado para (J) 0.97 y 0.99 nos refleja una equidad alta ya que la abundancia por cada especie encontrada en la CHF es homogénea y para el área del proyecto

Análisis de diversidad para el grupo de reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT-2010	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija rayada	-----	4	3	23.53	0.30	0.34	0.36
<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrionera	Amenazada	2	0	11.76	0.00	0.25	0.00
<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Amenazada	2	0	11.76	0.00	0.25	0.00
<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra de agua	Protección especial	2	0	11.76	0.00	0.25	0.00
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija rasposa	Protección especial	4	3	23.53	0.30	0.34	0.36
<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	-----	3	4	17.65	0.40	0.31	0.37
Total			17	10			1.74	1.09
Riqueza S =							6	3
H max =							1.79	1.10
Equidad (J) =							0.97	0.99

Para la abundancia fue superior en la CHF respecto al predio siendo *Sceloporus horridus*. Cabe mencionar que dentro de la superficie de CUSTF se encontró 1 especie registrada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Sceloporus grammicus*), y en la CHF fueron 4 las especies registradas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de éstas, dos cuentan con categoría de Amenazadas: *Masticophis flagellum* y *Pituophis deppei*, y dos bajo Protección especial: *Salvadora bairdi* y *Sceloporus grammicus*. Respecto al índice de Shannon-Wiener la CHF presenta un rango medio (1.74) mientras que para la superficie de CUSTF se presentó un índice de Shannon bajo (1.09) según Magurran. Asimismo, se deberá tener atención especial en este grupo al momento de realizar el rescate y reubicación ya que con dicha acción se aumenta la abundancia existente en la CHF

La riqueza de anfibios en la CHF y CUSTF fue el más bajo al presentarse únicamente 2 especies, con una diversidad máxima de 0.69 para ambas áreas, y un índice de diversidad de Shannon H' es de 0.67 y 0.56 lo que la coloca en el rango de 0 a 1.5 por lo que se considera baja. El valor calculado

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

para (J) 0.97 y 0.81 refleja una equidad alta ya que la abundancia por cada especie encontrada en la CHF es homogénea.

Análisis de diversidad para el grupo de anfibios

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059- SEMARNAT-2010	Individuos		Abundancia Relativa		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	-----	3	3	0.60	0.75	0.31	0.22
<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	-----	2	1	0.40	0.25	0.37	0.35
Total			5	4			0.67	0.56
Riqueza S =							2	2
H max =							0.69	0.69
Equidad (J) =							0.97	0.81

El grupo de los anfibios presentó una baja representación tanto en la CHF como en el área de CUSTF, con las mismas 2 especies en ambos casos; lo que se refleja en el índice de Shannon de 0.67 y 0.56 respectivamente. También se efectuará el rescate de los individuos presentes en el área de CUSTF a fin de no afectar la abundancia en la CHF.

En lo que corresponde a las medidas de prevención y mitigación propuestas para el grupo faunístico se considerada la ejecución del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, se lo siguiente:

En el estudio técnico justificativo el REGULADO presentó como una de las medidas para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, la ejecución del programa de rescate y reubicación de fauna silvestre, cuyo propósito es rescatar y reubicar en la zona de conservación la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación.

Con la implementación correcta del programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por la remoción de la vegetación, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas que presenten condiciones similares a las del predio sujeto a CUSTF.

Asimismo, se presenta diferentes acciones que aseguran el mantenimiento de la biodiversidad.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 00/DSA0054/04/18

- Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguno.
- Búsqueda minuciosa de madrigueras, por lo menos una semana antes de iniciar cualquier actividad de extracción, para tener la seguridad de que no se encuentran individuos de ninguna especie dentro del área.
- Se realizará 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 realizará 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 117 párrafo primero, 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 **no compromete la biodiversidad**.

2. Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que no se provocará la erosión de los suelos, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

En el estudio técnico justificativo, el **REGULADO** manifiesta lo siguiente respecto al tipo de suelo, las características de relieve del mismo, las causas de su degradación y grado de erosión:

Para determinar el tipo de suelo del predio, se realizó la revisión de la información edafológica oficial más reciente del Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI): Conjunto de Datos Vectorial Edafológico, Escala 1:250, 000, Serie II (Conjunto Nacional), que contiene información actualizada durante el período 2002-2006 (INEGI, 2007). Se emplea la clasificación de suelos del WRB (World Reference Base for Soil Resources), reporte número 84 (FAO, 2006), publicado por la Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (SICS), del Centro Internacional de Referencia e Información de Suelos (ISRIC por sus siglas en inglés) y de la FAO, en Roma, Italia, en el año 1999, adaptado por el INEGI, para las condiciones ambientales de México. De acuerdo la clasificación mundial de suelos WRB el tipo de suelo presente en los polígonos forestales corresponde a: asociación de Vertisol pélico endoléptico y phaeozem epiléptico de textura fina (VRpelen+PHlep/3).

Leptosol réndzico esquelético y Leptosol calcárico de textura media y fase física superficial pedregosa (LPrzsk+LPca/2R); Leptosol lítico, Leptosol hiperesquelético y Regosol espiesquelético y esquelético de textura media y fase física superficial pedregosa (LPli+LPskh+RGskpsk/2R); Regosol esquelético epiléptico y Leptosol lítico de textura media y fase física superficial pedregosa (RGsklep+LPli/2R) y Regosol esquelético de textura fina y fase física superficial pedregosa (RGsklep/2R).

Ésta información se corroboró en campo físicamente a través de la apertura de pozo pedológico de 1.0 metros de ancho, 2.0 m de largo y 1.5 m de profundidad, se esculpió una de las caras principales para delimitar los horizontes o capas que constituyen el perfil (por diferencias de color, textura, estructura o dureza), del cual se registraron todas las características físicas, químicas y biológicas de cada una de los horizontes y/o capas, en ésta etapa denominada "clasificación de campo" se corroboró que el tipo de suelo corresponde al que se menciona en la información oficial.

La degradación del suelo en la cuenca hidrológica forestal es el resultado de la interacción de factores ambientales y humanos entre los que se encuentran el tipo de suelo, la topografía, el clima, la deforestación, el sobrepastoreo, la densidad poblacional, la manera en la que se usan los recursos naturales y el tipo y estado de la cobertura vegetal.

SEMARNAT

SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Con base al Mapa de Evaluación de la degradación del suelo causada por el Hombre en la República Mexicana (CP y SEMARNAT, 2003) la superficie sujeta a CUSTF presenta Degradación química por la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, Degradación química por contaminación, Erosión hídrica con pérdida del suelo superficial, Degradación física por pérdida de la función productiva y Erosión eólica con pérdida del suelo superficial por acción del viento, el tipo de degradación que abunda en las áreas de CUSTF es la provocada por la acción del agua (erosión hídrica), que de acuerdo con la SEMARNAT (2004) es de tipo ligera y de origen antropogénica causada por actividades agrícolas, deforestación y remoción de la vegetación.

Considerando a la erosión de los suelos como el desprendimiento y arrastre de las partículas finas (como arenas, limos y arcilla), ligado a factores geológicos, geomorfológicos, antrópicos hídricos o eólicos. Las partículas finas son desprendidas y arrastradas por agua de escorrentía. Posteriormente, sedimentan en áreas bajas o depresionales, o son conducidas al mar. De esta manera, la erosión de suelos incluye tres etapas básicas: desprendimiento, transporte y sedimentación.

Es por ello, se ha estimado el grado de erosión ó pérdida de suelo que actualmente presenta el área del proyecto en las 0.7973 hectáreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), considerando la erosión hídrica y la eólica, siendo la eólica la más importante por la condición de clima seco templado y seco semicálido que predomina en la zona del proyecto "Cruces de cauces en SLP" del Gasoducto Tula-Villa de Reyes. Posteriormente se hace una estimación del grado de pérdida de suelo que se tiene en el sitio considerando la eliminación de la vegetación, esto es ejecutando el cambio de uso de suelo y así generar el escenario con proyecto.

La evaluación de la erosión hídrica se realizó utilizando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo EUPS (Wischmeier y Smith 1978), la cual es un modelo empírico que incluye a un factor R (potencial erosivo de la lluvia), un factor K (erosionabilidad del suelo), un factor L (longitud de pendiente), un factor S (grado de pendiente), un factor C (cobertura vegetal) y un factor P (prácticas de conservación de suelos). En consecuencia, los cuatro primeros factores de la EUPS determinan el riesgo de erosión en un área determinada. La estimación de erosión es anual y la EUPS sirve como guía metodológica para la toma de decisiones en la planeación de la conservación del suelo (Wischmeier y Smith, 1978).

Este modelo tiene la siguiente expresión:

$$A = R K L S C P$$

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Donde:

- A= Pérdida de suelos en ton/ha para la unidad de R
- R= Factor de erosividad de la lluvia
- K= Factor de Erosionabilidad del Suelo
- L= Longitud de la pendiente
- S= Grado de la pendiente
- C= Factor de cultivo ó Cobertura vegetal
- P= Prácticas mecánicas de control de erosión

Una vez obtenidos los resultados del modelo de pérdida de suelos, para tener una panorámica de los niveles de erosión actuales y con el proyecto se utilizó la clasificación establecida por la FAO-PNUMA.

Clasificación de los niveles de erosión de acuerdo con la tasa de pérdida de suelo (FAO, 1980).

Nivel de erosión (pérdida de suelo)	Rangos Ton/ha/año
Leve (ligera)	< 10
Moderada	10 - 50
Fuerte (severa)	50- 200
Muy Fuerte	>200

Tasa de erosión que se presenta en las condiciones actuales

Una vez teniendo todos los factores necesarios para realizar los cálculos, se procede a obtener el valor de erosión actual para el área de CUSTF.

Erosión hídrica actual en cada polígono forestal de Matorral Crasicaule

Polígono CUSTF	Superficie (ha)	Erosividad de la lluvia R	Erosionabilidad del suelo K	Factor LS	Factor de cobertura (C)	Tasa de erosión (t/ha/año)	Erosión total (t/año)
1	0.1081	1,278.5538	0.0290	0.1074	0.0120	0.0478	0.0052
2	0.1712	1,961.0796	0.0210	0.1526	0.0030	0.0189	0.0032
3	0.1465	1,664.7991	0.0250	0.3073	0.0650	0.8313	0.1218
4	0.0725	1,664.7991	0.0250	0.1520	0.4660	2.9473	0.2137
5	0.0752	1,664.7991	0.0250	0.1666	0.0090	0.0624	0.0047
6	0.0698	1,664.7991	0.0120	0.1389	0.0340	0.0943	0.0066
7	0.1540	1,664.7991	0.0120	0.0922	0.0120	0.0221	0.0034
Total	0.7973					Promedio (t/ha/año)	0.4497
Total (t/año)							0.3586
Mínimo							0.0189
Máximo							2.9473

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Como se observa en la tabla anterior los niveles de erosión dentro del predio de CUSTF se encuentran en niveles muy bajos siendo el polígono 2 el que presenta la tasa más baja de erosión debido a que presenta la cobertura vegetal más alta en contraparte tenemos que el polígono 4 presenta la tasa más alta de erosión siendo este polígono que presenta la cobertura vegetal más baja

De manera se determina que la tasa media de erosión es igual 0.4497 t/ha/año se considera como una tasa de erosión nula (entre 0 y 5 t/ha/año) y se puede concluir que actualmente no se presenta degradación en los polígonos sujetos a CUSTF ya que se encuentra por debajo de la tasa máxima permisible de pérdidas de suelo, que es de 10 t/ha/año.

En cuanto al tipo de degradación que se presenta será hídrica con pérdida del suelo superficial de tipo laminar, la cual se expresa en la disminución del espesor del suelo superficial (horizonte A), debido a la remoción uniforme del material de suelo por la escorrentía que de acuerdo con los resultados obtenido anualmente se removerán 0.0450 mm considerando que 10 t/ha/año es igual a 1 mm.

Tasa de erosión que se presentaría una vez eliminada la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo

Para este escenario representa los niveles de erosión una vez ejecutado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y sin considerar medidas de mitigación, con lo cual se estima el incremento en los niveles de erosión a causa del proyecto.

Considerando la afectación por el desmonte de las áreas forestales en la superficie forestal de 0.7973 ha con la ejecución del proyecto, y valorando únicamente el proyecto hasta la etapa del desmonte, se realizó el mismo proceso que con el escenario actual y sólo se modificó el factor C con el proyecto, considerando la eliminación de la vegetación forestal.

La erosión potencial indica que si no existe cobertura del suelo (suelo desnudo) y no se tienen prácticas de conservación del suelo y del agua, se pueden perder de 0 hasta más de 200 ton/ha/año de suelo. Para estimar la erosión potencial se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

$$E = RKLSC$$

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

En este caso como se toma en cuenta que una vez desmontado el terreno no existirá vegetación forestal el factor C será 1 por lo que la fórmula queda:

$$E = R K L S$$

A continuación, se presenta en la siguiente tabla un resumen de la erosión potencial por predio:

Erosión hídrica con ejecución del proyecto de cada polígono forestal de Matorral Crasicaule

Polígono CUSTF	Superficie (ha)	Erosividad de la lluvia R	Erosionabilidad del suelo K	Factor LS	Tasa de erosión (t/ha/año)	Erosión total (t/año)
1	0.1081	1,278.5538	0.0290	0.1074	3.9820	0.4304
2	0.1712	1,961.0796	0.0210	0.1526	6.2840	1.0758
3	0.1465	1,664.7991	0.0250	0.3073	12.7896	1.8743
4	0.0725	1,664.7991	0.0250	0.1520	6.3247	0.4585
5	0.0752	1,664.7991	0.0250	0.1666	6.9337	0.5213
6	0.0698	1,664.7991	0.0120	0.1389	2.7743	0.1938
7	0.1540	1,664.7991	0.0120	0.0922	1.8417	0.2836
Total	0.7973				Promedio (t/ha/año)	6.0673
					Total (t/año)	4.8376
					Mínimo	1.8417
					Máximo	12.7896

Los niveles de erosión que se incrementarán a causa del CUSTF se verán reducidos con las medidas de mitigación y compensación propuestas y señaladas en el capítulo VIII y en los anexos del estudio técnico justificativo, donde de manera general se restituirá la Franja de Afectación Temporal a través de una reforestación y obras de conservación de suelo, con esto se estaría cumpliendo el criterio de excepcionalidad indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento en vigor.

Estimación de la Erosión eólica actual

Se puede definir a la erosión eólica como el evento mediante el cual se produce la remoción del material superficial, la selección y el transporte por medio del viento. El conocer el proceso, cuantificarlo y realizar predicciones respecto a sus efectos, pueden ser los caminos para lograr un control adecuado y evitar la degradación de los suelos. Para el cálculo de la erosión eólica se utilizó la metodología desarrollada por FAO-Colegio de Posgraduados (SEDUE 1988) la cual se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$EROEO = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

Donde:

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

EROEO = Erosión eólica (ton/ha/año).
IAVIE = Índice de Agresividad del Viento.
CATEX = Calificación de la clase de textura y fase física.
CAUSO = Calificación de Uso de Suelo.

Una vez descritos cada uno de los factores que intervienen en la ecuación para la obtención de la Erosión Eólica en el estudio técnico justificativo, se presenta los resultados en la siguiente tabla:

Erosión eólica actual por polígono forestal que sustenta Matorral Crasicaule.

Pol. CUSTF	Superficie (ha)	IAVIE	CATEX	CAUSO-actual	Tasa de erosión (t/ha/año)	Erosión total (t/año)
1	0.1081	121.1654	1.8500	0.1500	33.6234	3.6339
2	0.1712	107.4259	0.6200	0.1500	9.9906	1.7103
3	0.1465	116.0711	0.6200	0.1500	10.7946	1.5819
4	0.0725	116.0711	0.6200	0.1500	10.7946	0.7825
5	0.0752	116.0711	0.6200	0.1500	10.7946	0.8116
6	0.0698	116.0711	0.6200	0.1500	10.7946	0.7539
7	0.1540	116.0711	0.6200	0.1500	10.7946	1.6622
Total	0.7973				Promedio (t/ha/año)	13.7164
					Total (t/año)	10.9365
					Mínimo	9.9906
					Máximo	33.6234

La erosión eólica actual presenta una tasa de erosión de 9.9906 t/ha/año a 33.6234 t/ha/año con una tasa de erosión media de 10.9365 t/ha/año en Matorral Crasicaule. El polígono 2 presenta la tasa de erosión más baja con un valor de 9.9906 t/ha/año debido a que presenta los valores más altos de precipitación por lo que tendrá mayores períodos de humedad que el resto de los polígonos caso contrario al polígono 1 que presentan las tasas más altas de erosión por su baja precipitación y la textura de suelo que presenta.

La erosión actual indica que se pierden es de 10.9365 ton/año para una superficie de 0.7973 ha que sustentan vegetación denominada como Matorral crasicaule, lo que significa que anualmente.

Estimación de la Erosión eólica con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal

Para estimar la Calificación de Uso de Suelo que se tendrá con la remoción de la vegetación forestal se realizó una valoración del proyecto con el desmonte de la vegetación presente en sitio, por lo anterior se modificó el factor "CAUSO" a 0.5 esto considerando la eliminación de la vegetación natural.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Clasificación de los niveles de erosión eólica con la ejecución del proyecto en el área que sustentan Matorral Crasicaule.

Pol. CUSTF	Superficie (ha)	IAVE	CATEX	CAUSO-CUSTF	Tasa de erosión (t/ha/año)	Erosión total (t/año)
1	0.1081	121.1654	1.8500	0.5000	112.0780	12.1130
2	0.1712	107.4259	0.6200	0.5000	33.3020	5.7011
3	0.1465	116.0711	0.6200	0.5000	35.9820	5.2731
4	0.0725	116.0711	0.6200	0.5000	35.9820	2.6085
5	0.0752	116.0711	0.6200	0.5000	35.9820	2.7054
6	0.0698	116.0711	0.6200	0.5000	35.9820	2.5130
7	0.1540	116.0711	0.6200	0.5000	35.9820	5.5408
Total	0.7973				Promedio (t/ha/año)	45.7213
					Total (t/año)	36.4549
					Mínimo	33.3020
					Máximo	112.0780

Nivel de erosión total (Hídrica + Eólica)

Los procesos erosivos, hídrico y eólica, en el área del proyecto fueron evaluados con dos metodologías ampliamente utilizadas, mismas que se emplean para la planeación en el uso del territorio, para nuestro caso nos ayudaron a determinar los niveles de erosión que presenta el área solicitada de CUSTF para generar el escenario actual del proyecto, y a partir de ahí establecer nuestra línea cero o base en las obras y medidas de mitigación que compensen el incremento en los niveles de erosión por el CUSTF.

Como es de suponerse por las condiciones medioambientales del sitio del proyecto con una baja precipitación, dando características de un clima de seco a semiseco, la erosión o agente más erosivo es el viento, en la siguiente gráfica y tabla se hace una suma de los dos tipos de erosión que fueron determinados para el proyecto.

Erosión total actual y con proyecto en el área de CUSTF.

Clase de erosión	Escenario actual (ton/ha/año)	Escenario con proyecto (ton/ha/año)
Erosión hídrica	0.358	4.837
Erosión eólica	10.936	36.455
Erosión total	11.294	41.292

Con los datos obtenidos se demuestra que en las condiciones actuales la erosión eólica es la de mayor importancia por las condiciones medio ambientales de clima semi-secos, con una precipitación baja, en el sitio del proyecto y es por lo tanto que se deben proponer medidas que contrarresten los efectos del cambio de uso de suelo, en contraste la erosión hídrica es baja en la zona.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Tasa de erosión con la aplicación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto "Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato" se llevará a cabo un programa de restauración a través de una reforestación y obras de conservación de suelo en una superficie de 0.7973 ha, que corresponde al DDV del gasoducto.

La restauración tiene por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica, eólica y en la infiltración de agua, partiendo de la necesidad de compensar ambientalmente por la erosión a aumentar y de la infiltración que se dejaría de inducir por el proyecto, mismos que se identificaron y cuantificaron en el capítulo IV en el estudio técnico justificativo. Para el área de restauración del proyecto se considera con base que erosión hídrica y eólica a recuperar es la misma calculada para el escenario del predio con la realización del desmonte, que es de 41.292 ton/año. Esta pérdida potencial de suelo es el escenario base 0 año 1 a partir de la cual se emprenderán medidas para reducir este nivel hasta alcanzar la compensación.

Estimación de la Erosión Hídrica con las obras propuestas

Para cuantificar la erosión hídrica y eólica que se dejaría de generar por las acciones de las actividades del proyecto, se propone la construcción de obras de conservación para mitigar los efectos negativos

Capacidad de retención de las barreras de pretilas: La capacidad de retención de la obra de conservación del suelo, se determinó con los datos de erosión potencial, los cuales se obtienen a través de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo para la Erosión Hídrica y la ecuación desarrollada por la FAO y Colegio de Postgraduados para el cálculo de la erosión eólica potencial, y dependiendo de este valor, es calculada la capacidad de retención proyectado para un período de cinco años, que es el tiempo mínimo de vida útil de este tipo de obra y durante el cual se reestablecerá la vegetación. Como lo establece el Manual de Protección y Conservación de suelos forestales de la Comisión Nacional Forestal se indica los resultados, la información a detalle se indica en los capítulos del estudio técnico justificativo.

Retención de las barreras de piedra acomodada

Polígono	Longitud total en el polígono (m)	Capacidad de retención por metro (t/m)	Retención por polígono (t)	Retención por polígono (t)
1	8.3637	2.6930	-(8.3637 m) (2.6930 t/m)	22.5231
2	12.7172	2.8833	-(12.7172 m) (2.8833 t/m)	36.6680
3	78.2619	0.4021	-(78.2619 m) (0.4021 t/m)	31.4667
4	18.7871	0.6286	-(18.7871 m) (0.6286 t/m)	11.8089
5	11.8344	1.0423	-(11.8344 m) (1.0423 t/m)	12.3348
6	8.5370	1.3309	-(8.5370 m) (1.3309 t/m)	11.3622

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

7	14.9816	2.1858	=(14.9816 m) (2.1858 t/m)	32.7476
			Total	158.9114

Las barreras de pretilos retendrán 158.9114 toneladas en el tiempo de vida útil, considerando que la permanencia de las obras es de cinco años la retención de las barreras de piedra acomodada anual será la siguiente

Longitud, número de barreras y, retención total y anual por polígono de barreras de piedra acomodada

Polígono	Retención en la vida útil (t)	Vida útil de la obra	Retención/anual	Retención/anual
1	22.5231	5 años	=22.5231 t / 5 años	4.5046
2	36.6680	5 años	=36.6680 t / 5 años	7.3336
3	31.4667	5 años	=31.4667 t / 5 años	6.2933
4	11.8089	5 años	=11.8089 t / 5 años	2.3618
5	12.3348	5 años	=12.3348 t / 5 años	2.4670
6	11.3622	5 años	=11.3622 t / 5 años	2.2724
7	32.7476	5 años	=32.7476 t / 5 años	6.5495
Total	158.9114			31.7823

De lo anterior tenemos que anualmente a partir del año 1 al 5 del proyecto se retendrán 31.7823 toneladas de suelo anualmente.

Construcción de terrazas individuales: se establecerán en una superficie de 0.7665 hectareas en la Franjas de Afectación Temporal un total de 381 terrazas distribuidas en un arreglo de tresbolillo con capacidad de 0.0785 m³ de suelo cada una.

En la FAT donde se establecerá Matorral Crasicaule se construirán 381 terrazas individuales en una superficie de 0.7665 hectáreas, por lo que el volumen de suelo retenido será:

$$\text{Volumen} = \left(\frac{\text{Volumen}}{\text{Terraza}} \right) \left(\frac{\text{Terrazas}}{\text{predio}} \right) = (0.0785 \text{ m}^3/\text{terrazza})(381 \text{ terrazas}) = 29.9237 \text{ m}^3$$

Entonces en la Franja de afectación temporal de Matorral Crasicaule se retendrán 29.9237 m³ de suelo.

Retención de sedimentos de la obra: En la Franja de Afectación Temporal se retendrán 29.9237 m³ de suelo, tomando en cuenta una densidad de aparente promedio de 1.43 ton/m³, la retención de sedimentos se calculará como se muestra a continuación:

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

$$\begin{aligned} \text{Retención de la obra} &= \text{Volumen Retenido (m}^3\text{)} \times \text{Densidad aparente del suelo (ton/m}^3\text{)} \\ &= (29.9237 \times 1.43) = 42.7908 \text{ ton} \end{aligned}$$

Retención de suelo con las obras de conservación de suelo, en la siguiente tabla la comparación de la erosión potencial que se puede producir con la remoción de la vegetación y la capacidad de retención de las medidas de prevención y mitigación.

Capacidad de retención de las medidas propuestas en cada tipo de vegetación

Escenario	Matorral Crasicaule
Erosión actual	11.2950
Erosión con CUSTF	41.2925
Cantidad que mitigar	29.9975
Retención Barreras de piedra acomodada en la vida útil	158.9114
Retención Terrazas individuales en la vida útil	42.7908
Retención Total en la vida útil	201.7023

Se retienen 201.7023 toneladas de suelo en la vida útil de las obras lo que equivale a una retención de 40.3405 toneladas anuales

Capacidad de retención de las medidas propuestas en la superficie de CUSTF

Erosión actual= Escenario 1	Erosión potencial= Escenario 2	Cantidad que mitigar = Escenario 2 – Escenario 1	Retención	Balance
11.2950	41.2925	29.9975	201.7023	171.7048

En la tabla anterior se observa que con las obras de conservación en Matorral Crasicaule se logran retener 201.7023 toneladas de suelo, superior a la cantidad que mitigar de 29.9975 toneladas por lo que se tiene un saldo positivo de 171.7048 toneladas; al ser la retención total a la cantidad a mitigar (29.9975) considerándose como efectivas las medidas propuestas.

Con base en las consideraciones y cálculos anteriores, se pretende la construcción de 18.03 metros lineales de barreras por el ancho del Franja de afectación, por lo que se tiene una capacidad de retención total de 158.91 toneladas. De acuerdo con lo anterior, la capacidad de retención de las barreras es mucho mayor al acumulado de 5 años de la pérdida de suelo por la erosión hídrica y eólica sin medidas de mitigación.

Manejo de la capa superficial del suelo

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Posterior a los rescates de fauna, flora, colecta de semilla, derribo y retiro de material vegetal se procederá a rescatar la tierra vegetal consistente en la remoción de la capa superficial de suelo que oscila en un rango de 0 a 20 centímetros de suelo. Esta capa fértil se colocará en un extremo de la franja de afectación temporal y se programará su uso en la etapa de restauración.

El suelo superficial removido en las áreas de cambio de uso de suelo forestal será separado del subsuelo, almacenado y mantenido temporalmente en un área separada. Este material será utilizado en las tareas de recomposición del terreno, de manera de restaurar las condiciones edáficas superficiales para la revegetación.

La capa superficial del suelo en 0.7973 hectáreas en el área de CUSTF, será rescatado y depositado temporalmente en sitios previamente seleccionados para tal fin, por lo que su manejo solo será el traslado y depósito en las áreas señaladas, para su posterior reutilización en la restauración del área. Si consideramos una capa de 10 cm en promedio, por la superficie sujeta a CUSTF, multiplicado por la densidad aparente de cada polígono forestal para su estimación en toneladas se tiene un volumen de 1,148.6749 toneladas retiradas, almacenadas temporalmente y reincorporadas en el proceso de restauración del sitio.

Con el propósito de asegurar la conservación del suelo rescatado, se realizará una supervisión permanente en las áreas del proyecto en donde se supervisará la superficie de las áreas impactadas por la construcción de las obras conforme se avance en los trabajos y el volumen de suelo vegetal removido y restaurado.

Por todo lo anterior 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, con lo cual se justifica el criterio de excepcionalidad indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

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

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Se procederá a rescatar la tierra vegetal (capa orgánica) consistente en la remoción de la capa superficial de suelo que oscila en un promedio de 10 centímetros de suelo. Esta capa fértil se colocará en un extremo de la franja de afectación temporal y se programará su uso en la etapa de restauración, la estimación en volumen de 1,148.6 toneladas retiradas, almacenadas temporalmente y reincorporadas en el proceso de restauración del sitio.
- Construcción en matorral crasicuale mezquital y pastizal natural de 381 terrazas, distribuidas en tresbolillo a lo largo de la franja de afectación temporal del área solicitada de cambio de uso de suelo de terrenos forestales, con una capacidad de captación de agua y azolves de 0.07854 m³ por terraza (resultado de la cubicación de un círculo de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad).
- Construcción de barreras de sedimentación de pretil en la franja de afectación es decir la construcción de longitud de 153.4 metros distribuidas en cada, por lo que se tiene una capacidad de retención total de 158.91 toneladas por los 5 años de vida útil de la obra.
- Troceado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación para que se reintegren al suelo y a su vez lo protejan de la erosión hídrica y eólica.
- Proteger el suelo con una base de plástico o de concreto al momento de hacer carga de combustible, para evitar que los derrames accidentales de combustibles o aceites se infiltren.
- Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en la franja de afectación temporal, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio y la reubicación de individuos.
- Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores colocando tambos de basura
- 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 117 párrafo primero 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, **no se provocará la erosión de los suelos.**

3. Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Con la clasificación hidrológica de INEGI (Red hidrográfica Nacional 2.0), se ubica dentro de la región hidrológica 26 Pánuco, cuenca Río Tamuín, en la subcuenca del Río Santa María Alto, con la clave RH26Ci, con la red hidrográfica nacional. Su corriente principal es conocida dentro de la entidad como Río Moctezuma, que toma el nombre de Río Pánuco al llegar al estado de Tamaulipas. Comprende únicamente en el estado de Guanajuato dos cuencas: Río Taumín y Río Moctezuma.

En el trazo del proyecto se tiene la presencia del escurrimiento superficial de carácter Federal, de acuerdo con la ubicación de las áreas solicitadas de cambio de uso de suelo de terrenos forestales del proyecto "Cruces de cauces en Guanajuato", se ubican en los márgenes de las corrientes de agua que atraviesa el trazo del gasoducto Tula- Villa de Reyes, CC Guanajuato, identificándose que todos estos arroyos que se cruzan son de carácter temporal o intermitentes, en una zona de clima seco y semiseco con escasa precipitación. Es por lo anterior, que, para tramitar los permisos de construcción ante la Comisión Nacional del Agua, se han elaborado 2 estudios hidrológicos de los arroyos donde se ubican las áreas forestales del proyecto, mismos que sirvieron para obtener los permisos ante CONAGUA.

Es preciso señalar que, con la construcción del gasoducto en esta sección y en general del proyecto, no existen modificaciones en el patrón natural de las escorrentías y en su momento se solicitarán las autorizaciones correspondientes de las obras necesarias ante la Comisión Nacional del Agua, los cruces del presente tramo se indican en la siguiente tabla.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Polígono	Nombre del cruce	Superficie	Régimen de propiedad	Ubicación
1	P-447	0.1081	Zona Federal	San José Iturbide
2	P-541	0.1712	Zona Federal	San Luis de la Paz
3	P-626	0.1465	Zona Federal	San Luis de la Paz
4	P-627	0.0725	Zona Federal	San Luis de la Paz
5	P-629	0.0752	Zona Federal	San Luis de la Paz
6	P-631	0.0698	Zona Federal	San Luis de la Paz
7	P-634	0.154	Zona Federal	San Luis de la Paz
Total		0.7973		

La afectación por la construcción del gasoducto se delimitó en la zona federal de cada lado del escurrimiento realizado el trámite ante la Comisión Nacional del Agua, en la dirección estatal de Guanajuato, obteniendo los permisos correspondientes para su construcción, por lo que la vegetación en la zona federal de los escurrimientos afectados para este ETJ.

Estimación de la infiltración en las áreas de cambio de uso de suelo forestal

Para conocer la interacción del proyecto de CUSTF en las 0.7973 ha para el proyecto "Sección CC Guanajuato, Gasoducto Tula-Villa de Reyes" sobre el recurso agua y especialmente en la infiltración en el acuífero se estimó la infiltración utilizando el balance hídrico del predio de CUSTF.

Mediante el uso del balance hídrico de la zona, la infiltración se determina por la diferencia de la precipitación, menos la interceptación, evapotranspiración y el escurrimiento superficial, quedando la ecuación de la siguiente manera.

$$BH = P - (Int + Ev + E + Inf + Rs)$$

Donde:

BH= Balance hídrico

P= Precipitación (mm año-1)

Int = Interceptación por el dosel y el suelo forestal (mm),

Ev = Evapotranspiración (mm año-1)

E = Escurrimiento superficial (m³ ha-1)

Inf = Infiltración (mm h-1 ó día)

Rs = Recarga subterránea (mm h-1, mm día-1 ó cm h-1, cm día-1)

Para estimación de las estaciones de influencia en las áreas de CUSTF se emplearon las técnicas sugeridas por Thiessen desarrollada por la UNESCO (2006).

Para el presente estudio se obtuvieron los datos de precipitación media anual en milímetros (mm) de las 3 estaciones meteorológicas de influencia 11144 "El Charape", 11053 "Pozos" y 11161 "El

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Vergel", pertenecientes a la CONAGUA, las cuales tienen un período de registro de 1980-2010. Las cuales se indican en la siguiente tabla.

Agua precipitada actual para Matorral Crasicaule

Pol. CUSTF	E. Meteorológica	Superficie (m ²)	Precipitación (mm)	Precipitación (m)	Precipitación total en el área (m ³)
1	11144 "El Charape"	1,080.77	374.1000	0.3741	404.3148
2	11053 "Pozos"	1,711.95	459.6000	0.4596	786.8117
3	11161 "El Vergel"	1,465.48	405.5000	0.4055	594.2522
4	11161 "El Vergel"	724.93	405.5000	0.4055	293.9598
5	11161 "El Vergel"	751.88	405.5000	0.4055	304.8856
6	11161 "El Vergel"	698.41	405.5000	0.4055	283.2045
7	11161 "El Vergel"	1,539.88	405.5000	0.4055	624.4199

Intercepción de la precipitación: La cantidad de precipitación que llega a la superficie del terreno depende en gran medida del tipo y densidad de la cubierta vegetal. El coeficiente de intercepción se obtuvo de acuerdo con la cobertura vegetal que presenta cada polígono forestal basado en los valores reportados para México los cuales se concluye con un valor Coeficiente de intercepción 10 para tipo de vegetación de pastizal y matorral Orosco (2006).

Para la obtención del valor se multiplica la precipitación total en el predio por la cobertura y el coeficiente de intercepción y todo se divide entre 10,000 para obtener el resultado en m³ de agua interceptada en la superficie total del predio (Orosco, 2006).

Intercepción de agua en los polígonos forestales que sustentan Matorral Crasicaule

Pol. CUSTF	Precipitación total en el área (m ³)	Cobertura (%)	Coeficiente de intercepción	Intercepción en el predio (m ³)
1	404.3148	70.0000	10.0000	28.3020
2	786.8117	95.0000	10.0000	74.7471
3	594.2522	45.0000	10.0000	26.7413
4	293.9598	15.0000	10.0000	4.4094
5	304.8856	75.0000	10.0000	22.8664
6	283.2045	55.0000	10.0000	15.5762
7	624.4199	70.0000	10.0000	43.7094

Cálculo Infiltración

La infiltración fue determinada con la fórmula de la ley de Darcy consultado de los documentos Geología y Geotecnia "Permeabilidad de Suelos" de la Universidad Nacional del Rosario "Balance de agua de los manantiales de Ayocuantla en los municipios de Aquixtla y Tetela de Ocampo" "Modelos Matemáticos de Flujo de Agua Subterránea en medios porosos saturados y no saturados" y "Balance hídrico de la cuenca Río Bravo –San Juan, Coahuila bajo escenarios futuros de cambio

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

climático;" las cuales consideran algunas características de las propiedades del suelo, tales como la profundidad, textura y porosidad.

Volumen infiltrado en el área de vacíos (Q)

El volumen infiltrado en los espacios porosos o área de vacíos se obtiene para una hectárea a partir de la siguiente fórmula:

$$Q = Av \cdot V$$

Volumen total infiltrado en el suelo en los polígonos forestales que sustentan Matorral crasicauale

Pol. CUSTF	Superficie (ha)	Vol. infiltrado en área de vacíos m3/hr/ha	Tiempo efectivo de infiltración (hr)	Precipitación efectiva (días)	Vol Total infiltrado en suelo (m³)	Vol Total infiltrado en suelo (m³)
1	0.1081	0.0324	6.0000	44.6000	= 0.1081 x 0.0324 x 6 x 44.6	0.9366
2	0.1712	0.1407	6.0000	73.2000	= 0.1712 x 0.1407 x 6 x 73.2	10.5785
3	0.1465	0.7270	6.0000	55.7000	= 0.1465 x 0.7270 x 6 x 55.7	35.6077
4	0.0725	0.4651	6.0000	55.7000	= 0.0725 x 0.4651 x 6 x 55.7	11.2671
5	0.0752	0.2805	6.0000	55.7000	= 0.0752 x 0.2805 x 6 x 55.7	7.0473
6	0.0698	0.1186	6.0000	55.7000	= 0.0698 x 0.1186 x 6 x 55.7	2.7690
7	0.1540	0.0722	6.0000	55.7000	= 0.1540 x 0.0722 x 6 x 55.7	3.7174

Para el cálculo de Evapotranspiración potencial en las áreas de CUSTF, se utilizó la metodología de Thornthwaite descrita en el artículo "Aproximación, por el método de Thornthwaite, al cálculo de infiltración de lluvia útil" publicado en la revista Papeles de Geografía No. 14, se realizó diversos cálculos que se puede observar en el estudio técnico justificativo y los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Agua total evapotranspirada en los polígonos forestales que sustentan Matorral crasicauale

Polígono CUSTF	Superficie (m²)	Evapotranspiración (m)	Agua evaporada en el predio en (m³)
1	1,080.7665	0.2977	321.7720
2	1,711.9489	0.3356	574.5145
3	1,465.4801	0.1816	266.1220
4	724.9317	0.1528	110.7563
5	751.8756	0.2534	190.5376
6	698.4081	0.1781	124.4199
7	1,539.8764	0.2323	357.7308

Para determinar el escurrimiento se calculó el volumen medio escurrido que consiste en determinar la lámina media de lluvia, así como también la superficie, con estos datos se puede obtener el volumen llovido. Ahora bien, el volumen escurrido será una fracción de aquel, y su magnitud dependerá principalmente de las características del terreno (topografía, suelos, vegetación); así que

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

a partir de estas se puede asignar un coeficiente de escurrimiento (C), tal que, multiplicando por el volumen llovido, se obtenga el volumen de escorrentía.

Para determinar el escurrimiento en la superficie de estudio se utilizó la metodología propuesta por la Norma Oficial Mexicana NOM-011-CNA-2000. La fórmula que utilizar sería la siguiente (CONAGUA, 2001)

$$E = P \times Ce$$

Donde:

E: Volumen que puede escurrir, m³/año
Ce=Coeficiente de escurrimiento (adimensional)
P=Precipitación media (m)

Escurrimiento total en el área de estudio

Para calcular el escurrimiento medio en áreas pequeñas, es necesario conocer el valor del área de estudio y su escurrimiento. La fórmula que utilizar sería la siguiente

$$Et = Esc \times A$$

Donde:

Esc: Volumen que puede escurrir, m³/año
A=Área de estudio, m²
Et=Escurrimiento total

Para determinar el volumen de escurrimiento anualmente en la superficie sujeta a CUSTF, primeramente, se clasifican los suelos presentes en el área de estudio en tres tipos: A (Suelos Permeables); B (Suelos medianamente permeables) y C) (Suelos casi impermeables). Para esto, se hará uso de la información obtenida en la descripción de los perfiles de suelo.

Coeficiente de escurrimiento. Una vez obtenido el parámetro K y debido a que su valor es Si K es mayor que 0.15, se utiliza la siguiente fórmula para obtener el Coeficiente de escurrimiento ver siguiente tabla.

$$Ce = K (P-250) / 2000 + (K-0.15) / 1.5$$

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Coefficiente de escurrimiento por polígono forestal que sustenta Matorral crasicaule

Pol. CUSTF	Parámetro K	Precipitación (mm)	Coefficiente de escurrimiento	Coefficiente de escurrimiento
1	0.26	374.1	$= 0.26 (374.1-250) / 2000+(0.26-0.15) / 1.5$	-0.0895
2	0.16	459.6	$= 0.16 (459.6-250) / 2000+(0.16-0.15) / 1.5$	0.0234
3	0.26	405.5	$= 0.26 (405.5-250) / 2000+(0.26-0.15) / 1.5$	0.0935
4	0.28	405.5	$= 0.28 (405.5-250) / 2000+(0.28-0.15) / 1.5$	0.1084
5	0.16	405.5	$= 0.16 (405.5-250) / 2000+(0.16-0.15) / 1.5$	0.0191
6	0.22	405.5	$= 0.22 (405.5-250) / 2000+(0.22-0.15) / 1.5$	0.0638
7	0.22	405.5	$= 0.22 (405.5-250) / 2000+(0.22-0.15) / 1.5$	0.0638

Recarga subterránea o del acuífero actual. Después de la infiltración de agua en el suelo se inicia el movimiento vertical del agua hacia denominándose percolación, siendo el agua que fluye hacia las partes más profundas del suelo a través de espacios porosos y grietas de los estratos rocosos, quedando depositada en las formaciones geológicas como acuíferos, acuícludos, acuitardos, acuífugos, etc. (Orosco, 2006).

La forma más práctica para estimar la cantidad de agua que se recarga se hace sustituyendo los valores obtenidos anteriormente en la fórmula del balance hídrico quedando:

$$R_s = P - (Int + Inf + Ev + E)$$

Donde:

P: Precipitación total

Int: Intercepción

Ev: Evaporación

E: Escurrimiento

Inf: Infiltración

Balance hídrico actual en la superficie sujeta a CUSTF de Matorral crasicaule

Pol. CUSTF	PP (m³)	INT (m³)	INF (m³)	ETR (m³)	ESC (m³)	RS (m³)
1	404.31	28.30	0.94	321.77	36.17	17.13
2	786.81	74.75	10.58	574.51	18.44	108.53
3	594.25	26.74	35.61	266.12	55.59	210.19
4	293.96	4.41	11.27	110.76	31.88	135.65
5	304.89	22.87	7.05	190.54	5.83	78.61
6	283.20	15.58	2.77	124.42	18.06	122.38
7	624.42	43.71	3.72	357.73	39.82	179.44
Total	3291.85	216.35	71.92	1945.85	205.78	851.94
Porcentaje (%)	100.00	6.57	2.18	59.11	6.25	25.88

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Con los datos obtenidos para el balance hídrico se observa que el parámetro que presenta el valor más alto es la evapotranspiración con un 59.11% del agua precipitada equivalente a 1,945.85 m³ anuales que está relacionada con la cobertura vegetal, el estado de la vegetación y los periodos de humedecimiento que se presenten al año.

La recarga subterránea con el 25.88% del agua precipitada o 851.93 m³, el escurrimiento corresponde al 6.25% del total influenciado por la capacidad de infiltración del suelo y la intensidad de los eventos de lluvia presentados en el año, se observa que anualmente se pierden 205.78 m³ anuales, la infiltración de vacíos en el suelo es del 2.18% del agua precipitada por lo que se retendrán 71.92 m³ anuales en el espacio poroso del suelo y la intercepción presenta el 6.57% o 216.35 m³ del total del agua precipitada y está relacionado directamente con la cobertura de la vegetación.

Balance hídrico durante el cambio de uso de suelo.

Realizado el cambio de uso de suelo la recarga se modifica debido a que se elimina la cubierta forestal, por lo que se alteran los factores de intercepción, infiltración de vacíos y el coeficiente de escurrimiento. Siguiendo la misma metodología para la estimación de la captación de agua actual en la superficie propuesta para CUSTF, se presenta el balance hídrico para el área de estudio a continuación:

Intercepción de agua con la remoción de vegetación de Matorral crasicaule

Pol. CUSTF	Precipitación total en el área (m ³)	Cobertura (%)	Coefficiente de intercepción	Intercepción en el predio (m ³)
1	404.3148	0.0000	0.0000	0.0000
2	786.8117	0.0000	0.0000	0.0000
3	594.2522	0.0000	0.0000	0.0000
4	293.9598	0.0000	0.0000	0.0000
5	304.8856	0.0000	0.0000	0.0000
6	283.2045	0.0000	0.0000	0.0000
7	624.4199	0.0000	0.0000	0.0000

Por lo que considerando que no se tendrá cobertura forestal, el parámetro K serán los siguientes:

Coefficiente de escurrimiento por polígono forestal que sustenta Matorral crasicaule

Polígono CUSTF	Tipo de suelo	Cobertura vegetal (%)	Parámetro K
1	C	0	0.3300
2	B	0	0.3000
3	B	0	0.3000
4	B	0	0.3000
5	B	0	0.3000
6	B	0	0.3000
7	B	0	0.3000

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Balance hídrico actual con la remoción de vegetación en la superficie sujeta a CUSTF de Matorral crasicaule

Polígono CUSTF	PP (m ³)	INT (m ³)	INF (m ³)	ETR (m ³)	ESC (m ³)	RS (m ³)
1	404.31	0.00	0.94	340.33	56.80	6.25
2	786.81	0.00	10.58	476.60	103.42	196.21
3	594.25	0.00	35.61	425.09	73.29	60.27
4	293.96	0.00	11.27	210.28	36.25	36.16
5	304.89	0.00	7.05	218.10	37.60	42.14
6	283.20	0.00	2.77	202.59	34.93	42.92
7	624.42	0.00	3.72	446.67	77.01	97.02
Total	3291.85	0.00	71.92	2319.67	419.29	480.97
Porcentaje (%)	100.00	0.00	2.18	70.47	12.74	14.61

Con los datos anteriores se obtiene para el balance hídrico que el agua evapotranspirada es el parámetro que presenta el valor más alto esto se debe a que la evapotranspiración aumenta con la remoción de la vegetación donde el proceso que sobresale es la evaporación del suelo el cual representa el 70.47% del agua precipitada con una pérdida por evapotranspiración de 2,319.6682 m³, posteriormente se tiene la recarga subterránea con el 14.61% del agua precipitada la cual aporta al acuífero 480.9698 m³, el escurrimiento superficial con el 12.74 % del agua precipitada que aumentará a 2,976.9669 m³ por lo que las medidas de prevención están enfocadas en la construcción de pretilos con el fin de captar los escurrimientos que se generen por el cambio de uso de suelo.

La infiltración en el espacio poroso corresponde a 2.18% del agua precipitada por lo que en el área de vacíos se infiltrará 71.9236 m³ antes de que inicie el proceso de escurrimiento, al final tenemos la intercepción que al no contar con vegetación forestal no existirán pérdidas por lo que durante la ejecución de cambio de uso de suelo las medidas de prevención deben estar enfocadas en la construcción de obras de captación de escurrimientos ya que se debe considerar que el agua que actualmente capta la vegetación forestal, pasará a ser una pérdida potencial de agua para el acuífero.

Por lo anterior, durante el año 1 se propone la construcción de obras de pretilos en la superficie sujeta a CUSTF evitando la crecida de la escorrentía durante la remoción de la vegetación. El volumen de agua que se dejará de captar ocasionada por las actividades propias del cambio de uso de suelo en terrenos forestales se realiza mediante la diferencia entre el Escenario 2 y el Escenario 1. En la siguiente tabla se presentan los volúmenes de recarga subterránea que disminuirá a causa de la remoción de la vegetación forestal.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Volumen de agua que se dejará de captar con la remoción de la vegetación

Recarga Subterránea actual (m ³)	Recarga Subterránea con remoción de la vegetación (m ³)	Disminución (m ³)
851.94	480.97	370.97

Con la ejecución del cambio de uso de suelo la recarga subterránea disminuirá 370.97 m³, por lo anterior se plantearán medidas de mitigación durante el desarrollo del proyecto para proteger al suelo del escurrimiento superficial, los cuales consistirán en el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua. Captación de agua con las medidas ambientales propuestas. Balance hídrico con las medidas de mitigación (barreras de piedra acomodada-Año 1).

Con el propósito de captar los escurrimientos provenientes de la superficie sujeta a CUSTF, se establecerán barreras de piedra acomodada en una superficie de 6,136.9282 m². Estas obras y/o acciones tienen por objetivo, prevenir la pérdida de suelo y captación de agua. La superficie donde se construirán las barreras de piedra está distribuida en 7 polígonos que presentan vegetación de Matorral crasicauale. En las siguientes tablas se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la precipitación total en las áreas de mitigación donde se establecerán las barreras de piedra acomodada:

Agua precipitada en los polígonos de barreras de piedra acomodada, Matorral crasicauale

Polígono	E. Meteorológica	Superficie (m ²)	Precipitación (mm)	Precipitación (m)	Precipitación total en el área (m ³)
1	11144 "El Charape"	869.8104	374.1	0.3741	325.3961
2	11053 "Pozos"	1,416.0642	459.6	0.4596	650.8231
3	11161 "El Vergel"	1,215.1998	405.5	0.4055	492.7635
4	11161 "El Vergel"	456.0425	405.5	0.4055	184.9252
5	11161 "El Vergel"	476.3535	405.5	0.4055	193.1613
6	11161 "El Vergel"	438.7929	405.5	0.4055	177.9305
7	11161 "El Vergel"	1,264.6651	405.5	0.4055	512.8217

Intercepción de la precipitación. Considerando que las barreras de pretilles se establecerán en los polígonos de CUSTF, y que se realizarán posterior a la remoción de la vegetación durante el año 1, se determinó una cobertura de suelo del 20% considerando lo siguiente:

- Inicialmente, se debe retirar el horizonte superficial del suelo (confinamiento de suelo) la cual será utilizado en la restauración del suelo en el Año 1 coadyuvando a la revegetación natural a nivel de herbáceas ya que contiene el germoplasma mezclado con nutrientes y raíces de la vegetación propia del sitio y su composición es la que va facilitar la restauración de la vegetación en las áreas de CUSTF con lo que se pretende tener una cobertura mínima del 20 % de plantas herbáceas y arbustivas

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Las barreras de piedra acomodada establecidas en el año 1 en la superficie de CUSTF constituyen terrazas de formación lenta las cuales proveerán las condiciones adecuadas para el desarrollo de la vegetación al favorecer la disponibilidad de agua ya que contribuye a mejorar la humedad del suelo por la retención de agua, mejora la fertilidad y la estructura del suelo. Con las mismas metodologías se obtiene los siguientes resultados.

Intercepción de agua en los polígonos de barreras de piedra acomodada, Matorral crasicaule

Pol	Precipitación total en el área (m³)	Cobertura (%)	Coefficiente de intercepción	Intercepción en el predio (m³)
1	325.3961	20.0	10.0	6.5079
2	650.8231	20.0	10.0	13.0165
3	492.7635	20.0	10.0	9.8553
4	184.9252	20.0	10.0	3.6985
5	193.1613	20.0	10.0	3.8632
6	177.9305	20.0	10.0	3.5586
7	512.8217	20.0	10.0	10.2564

El coeficiente de intercepción se obtuvo de acuerdo con la cobertura vegetal que presenta cada polígono forestal basado en los valores reportados para México los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Escurrimiento por polígono de barrera de piedra acomodada, Matorral crasicaule

Pol	Coefficiente de escurrimiento	Precipitación en el área (m³)	Escurrimiento (m³/año)	Escurrimiento (m³/año)
1	0.1186	325.3961	= 0.1186 x 325.3961	38.5969
2	0.1160	650.8231	= 0.1160 x 650.8231	75.5024
3	0.1084	492.7635	= 0.1084 x 492.7635	53.4336
4	0.1084	184.9252	= 0.1084 x 184.9252	20.0527
5	0.1084	193.1613	= 0.1084 x 193.1613	20.9458
6	0.1084	177.9305	= 0.1084 x 177.9305	19.2942
7	0.1084	512.8217	= 0.1084 x 512.8217	55.6087

Balace hídrico con el establecimiento de las barreras de piedra acomodada para Matorral crasicaule

Polígono	PP (m³)	INT (m³)	INF (m³)	ETR (m³)	ESC (m³)	RS (m³)
1	325.40	6.51	0.75	258.96	38.60	20.57
2	650.82	13.02	8.75	475.22	75.50	78.34
3	492.76	9.86	29.53	220.67	53.43	179.28
4	184.93	3.70	7.09	69.68	20.05	84.41
5	193.16	3.86	4.46	120.72	20.95	43.17
6	177.93	3.56	1.74	78.17	19.29	75.17
7	512.82	10.26	3.05	293.80	55.61	150.11
Total	2537.82	50.76	55.38	1517.21	283.43	631.04
Porcentaje	100.00	2.00	2.18	59.78	11.17	24.87

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Con los datos obtenidos para el balance hídrico observamos la evapotranspiración es el parámetro con el valor más alto presentando pérdidas de evaporación del suelo y transpiración de la planta de 1,517.21 m³ anuales, la recarga subterránea está relacionada con las demás variables aportando a una recarga al acuífero de 631.04 m³ anuales, en cuanto al escurrimiento está influenciado por la capacidad de infiltración del suelo y la intensidad de los eventos presentados en el año por lo que se observa que anualmente se pierden 283.43 m³ anuales, para la interceptación será de 50.76 m³ del total del agua precipitada y está relacionado directamente con la cobertura de la vegetación, la infiltración de vacíos en el suelo es de 55.36 m³.

De lo anterior se concluye que con las barreras de piedra se recargan al acuífero 631.04 m³ con la construcción de las barreras de piedra acomodada. La eficiencia de las medidas de mitigación propuestas se evaluará mediante una comparación donde se comprueba que la captación de agua con las medidas propuestas es mayor al volumen de agua que se dejaría de captar por la remoción de la vegetación (Escenario 1-Escenario 2).

Eficiencia de las medidas de mitigación

Captación de agua actual (m ³)	Captación de agua con CUSTF (m ³)	Cantidad que mitigar (m ³)	Captación de agua con las medidas de prevención (m ³)
851.9352	480.9698	370.9655	631.0423

Como se observa en la tabla anterior actualmente se tiene una captación de agua de 851.93 m³ que debido a las actividades propias del cambio de uso de suelo la captación disminuirá a 480.97 m³ lo que implica una pérdida de 370.9655 m³ de agua (851.9352-480.9698 m³) durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo por lo que se propone la construcción de barreras de piedra acomodada lográndose captar 631.0423 m³ de agua lo que nos indica que las medidas propuestas logran mitigar el agua que se dejará de captar con la remoción de la vegetación.

Balance hídrico con las medidas de compensación (Restauración del gasoducto)

Con el propósito de disminuir el incremento potencial de pérdida de suelos y escurrimientos, se llevará a cabo medidas de conservación de suelos, donde se desarrollarán actividades de Reubicación de vegetación proveniente de la superficie sujeta a CUSTF y obras de conservación de suelo, estas obras se contemplan en una superficie de 6,136.93 m².

Estas obras y/o acciones tienen por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica y en la captación de agua.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Medidas de prevención, mitigación y compensación durante la restauración.

Medida	Tipo de medida	Superficie (ha)
Establecimiento de especies arbóreas y construcción de terrazas individuales	Compensación	4,886.81 m ² en Franja de Afectación Temporal
Reubicación de cactáceas	Compensación	1,250.120473 m ² en la Franja de Afectación Permanente
Permanencia de las barreras de piedra acomodada establecidas en el año 1 y con una duración hasta el año 6	Mitigación y Compensación	6,136.928173 m ² en la Franja de Afectación Temporal y Permanente

Se considera una cobertura de copa de 75% con las medidas de mitigación ya que brindarán las condiciones óptimas de intercepción e infiltración, esto basado en lo siguiente:

- Inicialmente, se debe retirar el horizonte superficial del suelo (confinamiento de suelo) la cual será utilizado en la restauración del suelo en el Año 1 coadyuvando a la revegetación natural a nivel de herbáceas ya que contiene el germoplasma mezclado con nutrientes y raíces de la vegetación propia del sitio y su composición es la que va facilitar la restauración de la vegetación en las áreas de CUSTF con lo que se pretende tener una cobertura mínima del 20 % de plantas herbáceas y arbustivas.
- Las barreras de piedra acomodada establecidas en el año 1 en la superficie de CUSTF constituyen terrazas de formación lenta las cuales proveerán las condiciones adecuadas para el desarrollo de la vegetación al favorecer la disponibilidad de agua ya que contribuye a mejorar la humedad del suelo por la retención de agua, mejora la fertilidad y la estructura del suelo. Las barreras por su diseño geométrico tendrán un área de captación (Longitud de las barreras x distancia horizontal) de 753.33 m² en todo el proyecto.
- En el año 2 se considera la construcción de terrazas individuales en la Franja de Afectación Temporal la cual tendrá como principales beneficios mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, captar agua de lluvia, retener y conservar la humedad en áreas localizadas, incrementar la supervivencia de árboles y acelerar el desarrollo de especies vegetativas (CONAFOR, 2010) por lo que el establecimiento de las obras de conservación brindarán las condiciones adecuadas de captación de agua y favorecerán el establecimiento de la vegetación forestal.
- Las terrazas que acompañarán a los individuos trasplantados suponen una medida de conservación de suelos con una eficacia alta para la estabilización global de los procesos erosivos sobre material incoherente y muy alta sobre el resto de suelos; por su diseño geométrico cada terraza individual tiene un diámetro de 1m lo que dará una cobertura de 0.7854 m² y considerando que en el proyecto se establecerán 381 terrazas individuales se tendrá un área de captación de 29.9237 m² en todo el proyecto.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Se reubicarán se establecerán 141 individuos del estrato arbóreo los cuales tendrán una cobertura de copa que varía según la especie, entre 80 y 100 cm.
- Se reubicarán 736 individuos pertenecientes a cactáceas y arbustivas, por lo que los parámetros fenotípicos que alcanzará serán desde 10 cm hasta 150 cm.
- Por la cantidad de plantas a establecer se tendrá una cobertura de al menos el 55 % entre el estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas:
- Considerando las características de las plantas a emplear en la reubicación de especies se considera que por las características fenotípicas de la planta se tendrá más de un 55% de cobertura con especies del estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas; adicionalmente se realizará la restauración del suelo mediante la colecta de mantillo orgánico en la que se contará en el año 1 una cobertura adicional mínima del 20% con especies arbustivas y herbáceas, considerando estas obras en conjunto se tendrá una cobertura final del 75% entre el estrato arbóreo, cactáceas, arbustivo y herbáceas.

El coeficiente de intercepción se obtuvo de acuerdo con la cobertura vegetal que presenta cada polígono forestal basado en los valores reportados para México los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Recarga subterránea o del acuífero con la reubicación de las terrazas individuales

Polígono CUSTF	PP (m ³)	INT (m ³)	INF (m ³)	ETR (m ³)	ESC (m ³)	RS (m ³)
1	325.40	24.40	0.75	258.96	24.37	16.90
2	650.82	48.81	8.75	475.22	15.25	102.79
3	492.76	36.96	29.53	220.67	9.42	196.19
4	184.93	13.87	7.09	69.68	3.53	90.76
5	193.16	14.49	4.46	120.72	3.69	49.80
6	177.93	13.34	1.74	78.17	3.40	81.28
7	512.82	38.46	3.05	293.80	9.80	167.71
Total	2,537.82	190.34	55.38	1,517.21	69.46	705.44
Porcentaje (%)	100.00	7.50	2.18	59.78	2.74	27.80

Con los datos obtenidos para el balance hídrico se observa que la evapotranspiración presenta el valor más alto con el 59.78% del agua precipitada presentando pérdidas de evaporación del suelo y transpiración de la planta, la recarga subterránea como el segundo valor más alto con el 27.80 % del agua precipitada como se observa en la tabla anterior está relacionada con las demás variables aportando a una recarga al acuífero de 705.44 m³ anuales, el escurrimiento corresponde al 2.74% del total influenciado por la capacidad de infiltración del suelo y la intensidad de los eventos de lluvia presentados en el año por lo que observa que anualmente se pierden 69.46 m³ anuales, la

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

intercepción presenta el 7.5% o 190.34 m³ del total del agua precipitada y está relacionado directamente con la cobertura de la vegetación, la infiltración de vacíos en el suelo es el parámetro con el valor más bajo con el 2.18% del agua precipitada por lo que se retendrán 55.38 m³ anuales en el espacio poroso del suelo.

La eficiencia de las medidas de mitigación propuestas se evaluará mediante una comparación donde se comprueba que la captación de agua con las medidas propuestas es mayor al volumen de agua que se dejaría de captar por la remoción de la vegetación (Escenario 1-Escenario 2).

Eficiencia de las medidas de compensación

Captación de agua actual (m ³)	Captación de agua con CUSTF (m ³)	Cantidad que mitigar (m ³)	Captación de agua con las medidas de prevención (m ³)
851.9352	480.9698	-370.9655	705.4379

Como se observa en la tabla anterior actualmente se tiene una captación de agua de 851.93 m³ que debido a las actividades propias del cambio de uso de suelo la captación disminuirá a 480.97 m³ lo que implica una pérdida de 370.97 m³ de agua (851.94-480.97 m³) durante el tiempo que el suelo permanezca desnudo, con la restauración del gasoducto se logra captar 705.44 m³ de agua lo que nos indica que las medidas propuestas logran mitigar el agua que se dejará de captar con la remoción de la vegetación.

Además, se proponen una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un 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.

- Se estima rescatar un total de 757 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 21 especies se contempla las siguientes: *Eysenhardtia polystachya*, *Salix babilonica*, *Erythrina coralloides*, *Jatropha dioica*, *Amelanchier denticulata*, y del grupo de las cactáceas tales como: *Myrtillocactus geometrizans*, *Opuntia stenopetala*, *Agave salmiana*, *Opuntia hyptiacantha*, *Echeveria agavoides*, *Ferocactus histrix*, *Opuntia pubescens*, *Agave tequilana*,

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Stenocactus crispatus, Yucca filifera, Cylindropuntia imbricata, Mammillaria magnimamma, Coryphantha radians, Coryphantha salmdyckiana, Opuntia leucotricha y Ferocactus latispinus identificadas en el área de CUSTF. Sin embargo, el número de ejemplares rescatados puede llegar a variar una vez que el programa sea ejecutado, debido a que el número de individuos que se proponen en el presente programa es una estimación de lo que se podría encontrar en campo (anexo 1 de 2).

- *Se estima reforestar un total de 120 individuos de las siguientes especies: Acacia farnesiana y Prosopis laevigata, especies que se adquirirá en vivero local, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).*
- *Reubicaciones en sitios adyacentes en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto, que cumplan con las características ambientales para hábitat de las especies a trasplantar.*
- *Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.*
- *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.*
- *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 de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto.*
- *Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.*

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encontrará acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4. Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, del estudio técnico justificativo, se desprende lo siguiente:

Justificación de porqué el uso alternativo propuesto es más productivo a largo plazo que el actual. *Con el fin de demostrar que el uso propuesto con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.7973 hectáreas es más productivo a largo plazo, se tomaron en cuenta las estimaciones económicas de los servicios ambientales que brinda el ecosistema por afectar, el valor de los recursos biológicos forestales que incluye el valor de las materias primas forestales y no forestales, esto para determinar el valor de uso forestal que presenta el predio en la actualidad y que será comparado con los beneficios que traerá el proyecto.*

Considerando que los recursos biológicos forestales de la región representan cierta utilidad para los habitantes de las comunidades que habitan los alrededores del proyecto, ya que las especies vegetales representan indudablemente un valor económico se efectúa un análisis de los ingresos netos que a partir del ecosistema presente se podrían obtener mediante sus distintos usos alternativos.

Para tener una valoración aproximada se considerará con base a las 0.7973 hectáreas que se afectarán con el proyecto y de las cuales se solicitará el cambio de uso de suelo forestal. Se identificaron las 47 especies que se tienen las áreas forestales y su principal uso, mismo que fue identificado en los recorridos de campo en entrevistas a los lugareños, identificando siguientes usos: Leña, maderable, carbón ornamental, alimento, Ornamental y Forrajero, mismas que se indican en el capítulo XIII del estudio técnico justificativo.

Con respecto a la estimación de los valores económicos de los productos forestales no maderables, se realizó la estimación de los valores económicos de algunos productos no maderables que existen en la zona de cambio de uso del suelo forestal, aunque los precios de compra-venta son aproximados y/o de referencia en función de las perspectivas económicas de la población local, ya que se basan

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

en la experiencia de dichos pobladores de la región con relación a cuanto podrían producir y cuánto podría valer los productos referidos, los productos no maderables. La valoración económica de las especies del Matorral crasicuale se calculó que es \$90,537.46 los siguientes grupos.

Para la estimación económica de la fauna silvestre se realizó un listado de 34 especies clasificadas por orden, reportadas en el proyecto, mismas que se presentan en los capítulos IV y VIII del estudio técnico justificativo y se consultó precios de compra/venta en el mercado local, sobre todo para las especies que no tienen un mercado establecido obteniendo un total de \$8,774.32.

Para hacer una valoración económica de los servicios ambientales generados en el área del proyecto, se realiza la estimación del valor económico de los siguientes:

- Valor de la flora
- Valor de la Fauna
- Valor por la Captura de Carbono
- Valor por la Producción de agua
- Valor del reemplazo suelo

En los capítulos del estudio técnico justificativo, se realizó la valoración de la Flora y la Fauna y la valoración económica de los servicios ambientales se realizará con base a la superficie 0.7973 hectáreas de vegetación de matorral crasicuale que se afectarán con el proyecto.

Mediante una revisión bibliográfica y reportes de la valoración de los servicios ambientales, se ha estimado el valor económico de los servicios ambientales de captura de carbono y captura de agua o servicios hidrológicos y estimación del valor del suelo.

Estimación del valor por captura de carbono

El carbono total que es igual a 7.7253 (tC), con este valor y la superficie forestal del predio que sustenta Matorral Crasicuale se obtuvo el carbono almacenado que es $(7.7253 \times 0.7973) = 6.1596$ (tC) que actualmente se encuentran almacenadas en la vegetación.

Para valorar económicamente al servicio ambiental se consultó el valor más alto que emplea el Banco Mundial es decir de \$ 10 USD por tonelada de CO₂, es decir \$196.40 MXN, y se calculó para

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

el proyecto una captura de carbono de 6.1596 toneladas por lo que la valoración económica que se tiene para este servicio ambiental es de \$1,209.74 (Mil doscientos nueve pesos 74/100 M.N).

En el proceso de captación de carbono se libera oxígeno, dado que en la atmósfera el carbono se encuentra asociado al oxígeno como CO₂, lo que significa que por cada tonelada de carbono que se captura, se libera dos toneladas de oxígeno, por lo que se establece que el área de CUSTF que sustenta Matorral Crasicaúle se estarían liberando 12.3192 toneladas de O₂ equivalentes a 8,628.6420 m³.

Tomando como referencia el costo del metro cúbico del oxígeno clínico que tiene un valor de \$150.00 (Ciento cincuenta pesos 00/100 M.N), se calculó que el valor del servicio ambiental sería de \$1,294,296.30 (Un millón doscientos noventa y cuatro mil doscientos noventa y seis pesos 30/100 M.N).

Los servicios ambientales que se cuantificaron económicamente son los que se muestran a continuación, la siguiente tabla muestra los montos que se recibirían si se pudieran comercializar todos y cada uno de estos servicios ambientales, se indica en la siguiente tabla.

Estimación del valor económico de los servicios ambientales.

Servicio ambiental	Valor económico (\$)
Captación de agua	123,189.83
CO ₂ -vegetación	1,209.74
CO ₂ -suelo	2,419.44
Oxígeno	1,294,296.30
Erosión de suelo	55,014.95
Protección a la flora	99,311.78
Protección a la fauna	9,510.00
Total	1,584,952.04

Los predios sujetos a cambio de uso de suelo se encuentran en un área donde los fenómenos naturales como; tormentas, huracanes, sequías o inundaciones no se presentan, por lo que este servicio ambiental no puede ser cuantificable.

Estimación del valor económico de los recursos biológicos forestales y servicios ambientales.

Concepto	Valoración \$
Recursos maderables	8,774.32
Recursos no maderables	90,537.46
Recursos faunísticos	9,510.00
Servicios ambientales	1,476,130.26
Total	1,584,952.04

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Como se observa en la tabla anterior se tiene que si existiera un mercado para todos y cada uno de los recursos y servicios que presta el predio sujeto a CUSTF se estaría percibiendo un ingreso de \$1,584,952.04 (Un millón quinientos ochenta y cuatro mil novecientos cincuenta y dos pesos 04/100 M.N).

Con lo anterior, la estimación económica de los recursos biológicos forestales presentes en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la construcción proyecto del "Gasoducto Tula -Villa de Reyes, Sección CC Guanajuato", es de \$1,584,952.04

Uso más productivo a largo plazo con el uso propuesto

La empresa Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. (TGNH), es una empresa privada altamente integrada en su cadena de valor. Sus actividades abarcan la planeación, construcción y operación de gasoductos. Así, cuenta con proyectos en operación localizados en varias ciudades de la República Mexicana. Los gasoductos que construye TGNH, permiten que se dé el abasto de gas natural a diversos sectores, especialmente el relacionado con centrales generadoras de energía eléctrica de ciclo combinado, en las regiones Centro y Occidente del país.

Las operaciones del gasoducto Tula-Villa de Reyes que se localiza en los estados de Hidalgo, Guanajuato, San Luis Potosí y Querétaro, se transportará y distribuirá el gas natural a esas entidades y su interconexión a otros gasoductos de la red nacional de gasoductos y se espera que la demanda de gas natural en 2028 sea de 11,595.2 mmpcd, lo que representará un incremento de 4,642.9 mmpcd respecto a 2013, esto debido a la incorporación de nuevos consumidores y proyectos, asociados en gran parte a una mayor infraestructura de transporte mediante ductos y al mayor consumo de gas en el sector eléctrico, en el cual el gasoducto Tula-Villa de Reyes es uno de los proyectos más importantes para conectar diversos gasoductos del norte y oriente del país.

En virtud de que la Sección CC Guanajuato forma parte integral del funcionamiento del gasoducto Tula-Villa de Reyes, para valorar su productividad se partió de un análisis exhaustivo sobre las condiciones de diseño y las variables de operación del proyecto gasoducto Tula-Villa de Reyes, considerando variables de referencia de otros gasoductos en virtud de que el gasoducto Tula de Villa de Reyes se encuentra en proceso de inicio de construcción.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

Por ello se ha estimado el rendimiento sobre la inversión considerando una tarifa promedio en base a una proyección por un periodo de 5 años a partir de la puesta en marcha del sistema de transporte. Aunque el cálculo estadístico de la tarifa fue tomando como referencia de 5 años, el análisis del rendimiento es para 15 años de operación. En primera instancia se analizaron las características de diseño del sistema de transporte Tula-Villa Reyes, el cual consiste en un gasoducto con una capacidad máxima para transportar 886 millones de pies cúbicos diarios (MMPCD). El diámetro nominal del gasoducto será de 36 pulgadas y la máxima presión de operación permisible (MPOP) será de 1,440 psig.

Una vez que ha sido determinado el flujo energético y utilizando una tarifa promedio por transporte de gas natural por servicio en base firme por uso y por capacidad se puede determinar el costo de transporte diario, mensual, anual y a largo plazo por un periodo de 15 años el cual se considera razonable para una proyección a largo plazo. Se determinó que el "costo del servicio transporte promedio por 15 años" es de [REDACTED] dicho en otras palabras, este monto es el Ingreso por el servicio del transporte de gas durante un periodo de 15 años "Ingresos por el servicio".

Costos del servicio de transporte

Conceptos	Cantidad
Capacidad de transporte máxima con compresión (m3/día)	131,087,062.92
Capacidad de transporte máxima con compresión (MMSPCD)	2,818.42
Capacidad de transporte máxima con compresión (GJ/día)	5,243,482.52
Poder calorífico mínimo MJ/m3	37.30
Poder calorífico máximo MJ/m3	[REDACTED]
Cargo por servicio en base firme por capacidad (Pesos /GJ)	[REDACTED]
Cargo por servicio en base firme por uso (Pesos /GJ)	[REDACTED]
Cargo por servicio en base interrumpible (Pesos /GJ)	[REDACTED]
Costo del servicio de transporte promedio por día (Pesos)	[REDACTED]
Costo del servicio de transporte promedio por mes (Pesos)	[REDACTED]
Costo del servicio de transporte promedio por año (Pesos)	[REDACTED]
Costo del servicio de del transporte promedio por 15 años (Pesos)	[REDACTED]

Una vez que se calcularon los costos por el servicio de transporte ha sido necesario estimar el rendimiento en función de los montos que representan los costos de Operación, Mantenimiento, Administración, Impuestos y Depreciación, obteniendo así un rendimiento sobre la inversión del 59.32%, que representa la proporción total del rendimiento sobre los costos del servicio de transporte, rendimiento que se estima en un monto aproximado de [REDACTED]

[REDACTED] Es importante señalar que los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que sería necesario estimar la parte proporcional para la superficie en [REDACTED]

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

la cual se propone el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF) en un área de 0.7973 ha.

Estimación del rendimiento proporcional del área de CUSTF.

Conceptos	Porcentaje %	Cantidad
Superficie total para establecimiento del proyecto (ha)	100	320.8323
Superficie solicitada para CUSTF (ha)	0.25%	0.7973
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100	[REDACTED]
Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF	0.25%	[REDACTED]

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.25%, se puede concluir que el uso que se pretende dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de [REDACTED]

[REDACTED] anora bien, comparando con la valoración económica de los recursos biológico-forestales y los servicios ambientales que se calcularon para el predio que ascienden a [REDACTED] se demuestra que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

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

Justificación social

Proyectos como la Zona Federal de Cauces de Guanajuato que forman parte del proyecto Gasoducto Tula–Villa de Reyes, representan iniciativas que contribuyen a mejorar la calidad de vida del entorno y a fortalecer a diversos sectores de la región a través del transporte en calidad de gas natural, la inversión en este proyecto permite generar bienestar de las comunidades a través de la generación de empleos en su etapa de construcción.

Transportadora de Gas Natural de la Huasteca, S. de R.L. de C.V. promovente del proyecto, está fuertemente comprometida con el crecimiento y con la calidad de vida de los habitantes de la región. De esta manera, se han definido iniciativas de apoyo y promoción de la educación, salud, cultura y autoempleo que benefician a un gran número de personas originarias de las localidades cercanas, que permiten potenciar los impactos positivos del Proyecto.

Por lo anterior, el beneficio social del proyecto, se resumen de la siguiente manera:

- El principal beneficio de la construcción y operación del Gasoducto Tula–Villa de Reyes, es que se abastecerá de energía eléctrica a un sector importante de la población, en el centro y occidente del país; lo que acarrea consigo beneficios sociales, económicos y ambientales, debido a la reducción de costos en la producción y abastecimiento, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

- *Asegura el suministro de gas natural a gasoductos cuyo destino final serán las centrales generadoras de energía eléctrica ciclo combinado en las regiones Centro y Occidente del país.*
- *De manera directa, los beneficiarios serán, proveedores y negocios, que facilitarán los insumos durante la construcción de la Zona Federal de Cauces de San Luis Potosí del Gasoducto Tula– Villa de Reyes, y la generación de hasta 150 empleos directos durante la etapa de construcción.*
- *En la etapa de operación y mantenimiento, el personal estará distribuido en las instalaciones superficiales, así como en la supervisión del ducto. En total se requieren 29 empleados y 30 obreros. Lo anterior se traducirá en fuentes de empleo temporal para los trabajadores contratados y sus familias.*
- *El uso actual del suelo de los predios que se afectaran por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no representa una fuente de ingreso importante a los poseedores de los predios, por lo que la empresa promotora ha adquirido el derecho de uso mediante contrato, por lo que el propietario obtendrá ingresos por tal motivo.*
- *Se solicitará el derecho de paso a los propietarios de todas las parcelas y predios a lo largo de la trayectoria y se llegará a un acuerdo sobre el debido pago, lo que también se considera un beneficio socioeconómico, ya que deriva en la adquisición de bienes y servicios familiares y/o en la mejora de los mismos.*
- *El proyecto considera también la rehabilitación de caminos existentes lo que contribuye a mejorar la infraestructura de caminos locales y se traduce en beneficios para el paso de los habitantes de las localidades hacia los centros importantes de población, se facilitará el transporte de productos comercializables, el transporte hacia hospitales, entre otras ventajas que representa el tener caminos de acceso en buenas condiciones.*
- *El área solicitada de cambio de uso de suelo forestal de la Zona Federal de Cauces de San Luis Potosí forma parte de un proyecto integral regional y nacional, el cual de manera general compatibiliza con los preceptos de desarrollo del país inscritos en sus diferentes programas sectoriales y estratégicos, lo que permite garantizar la disponibilidad de energía a mediano y largo plazo en un marco que permite el pleno desarrollo de la generación de energía eléctrica para beneficio de la sociedad que lo requiere y con la incidencia de reducir las emisiones contaminantes al ambiente.*
- *Es de mencionar que el Gasoducto Tula – Villa de Reyes es considerado dentro del Plan quinquenal de expansión del sistema de transporte y almacenamiento nacional integrado de gas natural 2015 – 2019, como un “gasoducto de cobertura social”, toda vez que la construcción y puesta en operación del mismo permitirá llevar el hidrocarburo (Gas Natural)*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

a regiones menos favorecidas del país, buscando detonar la generación de industrias que generen empleo y propicien el bienestar económico y social.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en cuanto que con estas ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

VII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos segundo y tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 117, párrafos, segundo y tercero, establecen:

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

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Guanajuato, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122 fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1206/2018 de fecha 13 de mayo de 2018 citado en el Resultando IX, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55 de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, en la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.
2. Por lo que corresponde a la 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 en el sitio del proyecto, se

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Procesos IndustrialesOficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

desprende que en el recorrido físico de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó superficie afectada por incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el párrafo segundo y tercero del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones 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.

1. Programa de rescate y reubicación de flora silvestre

Al respecto y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado el **REGULADO** manifestó que se implementará un Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente resolutivo como Anexo 1 de 2.

2. 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.

Con base en lo anterior, para analizar el POEGT, el trazo del proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental (UAB), No. 44, denominada Sierras y Llanuras del Norte de Guanajuato”.

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.

3. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se localiza dentro de alguna ANP, la más cercana es Sierra Gorda se observa que el área de CUSTF con los límites del ANP es 16.6 km.

4. 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 Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**, se traslapa con dos Regiones Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 75 Confluencia de las huastecas y Hidrológica Prioritaria (RHP) No. 57 Cabecera del Río Laja, por lo que en el ámbito de la competencia de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se solicitó opinión mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0961/2018 de fecha 15 de mayo de 2018, citado en el Resultado VI, 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.

Así mismo, esta Dirección General solicitó opinión a la Dirección General de Vida Silvestre, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0960/2018 de fecha 15 de mayo de 2018, 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 de 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 de 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.

- IX. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, conforme al procedimiento señalado por los

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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/1415/2018 de fecha 10 de julio de 2018, 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 **\$ 37,301.21 (Treinta y siete mil trescientos uno pesos 21/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.66 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.
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 con número TVDR-TGNH-ASEA-0000-193 de fecha 23 de julio de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 24 de julio del presente año, la C. Verónica Muñiz García en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, presentó copia a color del recibo de CONAFOR donde se detalle la transferencia como comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$37,301.21 (Treinta y siete mil trescientos uno pesos 21/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 2.66 hectáreas de matorral crasicaule, preferentemente en el estado de Guanajuato.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1°, 2° fracción I, 12° fracción XXIX, 16° fracción XX, 117° párrafo primero y 118° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1°, 2° párrafo tercero, 3° fracción XI, 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 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 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:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.7973 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**", ubicado en los municipios de San José Iturbide y San Luis de la Paz en el estado de Guanajuato, promovido por la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral crasicaule, el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 7 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 14.

Polígono 1, superficie 0.1081 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-447	1	352,915.28	2,313,424.63
P-447	2	352,955.26	2,313,423.11
P-447	3	352,954.23	2,313,396.11
P-447	4	352,914.26	2,313,397.63

Polígono 2, superficie 0.1712 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-541	1	343,934.63	2,341,909.85
P-541	2	343,886.23	2,341,897.34
P-541	3	343,877.66	2,341,930.49
P-541	4	343,926.06	2,341,943.01

Polígono 3, superficie 0.1465 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-626	1	326,633.32	2,377,822.56
P-626	2	326,610.10	2,377,840.45
P-626	3	326,640.60	2,377,880.06
P-626	4	326,663.83	2,377,862.18

Polígono 4, superficie 0.0725 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-627	1	326,146.42	2,378,449.73

P-627	2	326,191.67	2,378,471.00
P-627	3	326,197.83	2,378,457.87
P-627	4	326,152.58	2,378,436.61

Polígono 5, superficie 0.0752 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-629	1	325,767.02	2,379,492.06
P-629	2	325,810.24	2,379,517.20
P-629	3	325,817.80	2,379,504.20
P-629	4	325,774.58	2,379,479.06

Polígono 6, superficie 0.0698 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-631	1	323,386.10	2,381,806.23
P-631	2	323,412.28	2,381,848.82
P-631	3	323,424.18	2,381,841.51
P-631	4	323,398.00	2,381,798.91

Polígono 7, superficie 0.1540 ha.

Id	Vértice	X	Y
P-634	1	319,008.57	2,387,314.04
P-634	2	318,992.80	2,387,340.50
P-634	3	319,035.76	2,387,366.10
P-634	4	319,051.52	2,387,339.64

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- 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:
- "Productos resultantes no se pretenden aprovechar por lo tanto no se requerirá documentación legal que acredite la legal procedencia de los recursos 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 de 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. La C. Verónica Muñiz García 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 la 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 estableció 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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 757 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 21 especies se contempla las siguientes: *Eysenhardtia polystachya* (15), *Salix babylonica* (3), *Erythrina coralloides* (3), *Jatropha dioica* (26), *Amelanchier denticulata* (50), y del grupo de las cactáceas tales como: *Myrtillocactus geometrizans* (50), *Opuntia stenopetala* (100), *Agave salmiana* (77), *Opuntia hyptiacantha* (25), *Echeveria agavoides* (126), *Ferocactus histrix* (104), *Opuntia pubescens* (25), *Agave tequilana* (25), *Stenocactus crispatus* (43), *Yucca filifera* (12), *Cylindropuntia imbricata* (20), *Mammillaria magnimamma* (18), *Coryphantha radians* (9), *Coryphantha salmdyckiana* (15), *Opuntia leucotricha* (8) y *Ferocactus latispinus* (3); y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar la reforestar de 120 individuos de las siguientes especies: *Acacia farnesiana* (86) y *Prosopis laevigata* (34), distribuidos en el tipo de vegetación a se afectará, vegetación de matorral crasicaule, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2), en una superficie de 0.7973 hectáreas en la superficie de la franja de afectación temporal y en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas, cactáceas y pastizales, para 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.
- 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.

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas del proyecto, además deberá construir 381 terrazas individuales en una superficie de 0.7665 hectáreas, además de construir 158.91 metros de barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en los polígonos de cambio de uso de suelo, debiendo considerar las longitudes propuestas indicadas en la tabla: *Retención de las barreras de piedra acomodada, página 37 de 76* de este documento, 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

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.

- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.
- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, 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

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines, No. 4209, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, C. P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018

Bitácora 09/DSA0054/04/18

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.

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

- I. La C. Verónica Muñoz García, Apoderada Legal del **REGULADO** será responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. La C. Verónica Muñoz García, Apoderada Legal del **REGULADO**, será la única 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 complementaria 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- IV. La C. Verónica Muñiz García, Apoderada Legal del **REGULADO**, es la única 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. La C. Verónica Muñiz García, Apoderada 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 a la 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 la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada 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. Nombre de la persona física, Art. 113 fracción I de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo [REDACTED] y [REDACTED], para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.



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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

QUINTO. Notifíquese personalmente a la C. Verónica Muñiz García, en su carácter de Apoderada Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Gasoducto Tula-Villa de Reyes, CC Guanajuato**", ubicado en los municipios de San José de Iturbide y San Luis de la Paz, en el estado de Guanajuato o bien a los CC [REDACTED] y [REDACTED] autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

Nombre de la persona física, Art. 113 fracción
I de la LFTAI y 116 de la LGTAIP

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

ING. DAVID RIVERA BELLO

C.C.P. Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes. - Director Ejecutivo de la ASEA. - Conocimiento.

Mtro. Ulises Cardona Torres. - Jefe de la Unidad de Gestión Industrial. - Conocimiento.

Ing. José Luis González González. - Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. - Seguimiento.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TULA-VILLA DE REYES, CC GUANAJUATO", CON UNA SUPERFICIE DE 0.7973 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSÉ DE ITURBIDE Y SAN LUIS DE LA PAZ EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa está diseñado para definir los métodos y planeación de la ejecución de la medida 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 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.

Esta técnica de mitigación mediante el restablecimiento de la cubierta vegetal, busca generar beneficios ambientales tales como: la protección al suelo contra la erosión, incremento en la fertilidad del suelo, la recarga de los mantos acuíferos y la protección a la fauna presente en la región.

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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 de 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 de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre presente en el área de cambio de uso de suelo forestal, 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.

II. OBJETIVOS

a. General

Identificar, rescatar y reproducir las especies flora silvestre presente en el área del proyecto que tengan importancia biológica para el sitio con énfasis en aquellas que se encuentren presentes dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010; con el propósito de contribuir a la preservación y conservación de esas especies.

b. Específicos

- Seleccionar las especies con mayor susceptibilidad de rescate de acuerdo con su estatus de distribución restringida en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo.
- Describir la técnica que será aplicada durante el rescate de la vegetación forestal susceptible de reubicación, lo cual podría variar dependiendo de las condiciones micro-climáticas del sitio.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Obtener la mejor tasa de sobrevivencia mediante el manejo adecuado de las técnicas y metodologías planteadas en este programa.
- Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa.
- Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo.
- Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas.
- Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

III. METAS

El presente programa es aplicable a las áreas de afectación temporal del proyecto donde se registra vegetación nativa que será desmontada, y como una de las medidas de mitigación presentadas en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que se tienen las siguientes metas:

Número de plantas por especie susceptible de rescate

Nombre común	Nombre científico	Individuos que establecer	Sobrevivencia esperada (80%)	Actividad que realizar
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	15	12	Rescate
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	3	3	Rescate
Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	3	3	Rescate
Sangregado	<i>Jatropha dioica</i>	26	21	Rescate
Membrillo cimarrón	<i>Amelanchier denticulata</i>	50	40	Rescate
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	50	40	Rescate
Nopal rastrero	<i>Opuntia stenopetala</i>	100	80	Rescate
Maquey	<i>Agave salmiana</i>	77	62	Rescate
Nopal hartón	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	25	20	Rescate
Rosa de Alabastro	<i>Echeveria agavoides</i>	126	101	Rescate
Biznaga dorada	<i>Ferocactus histrix</i>	104	84	Rescate
Perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	25	20	Rescate
Agave	<i>Agave tequilana</i>	25	20	Rescate
Biznaga crispatus	<i>Stenocactus crispatus</i>	43	35	Rescate
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	12	10	Rescate
Cardón	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	20	16	Rescate
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	18	15	Rescate
Biznaga araña	<i>Coryphantha radians</i>	9	8	Rescate
Biznaguita	<i>Coryphantha salmdyckiana</i>	15	12	Rescate
Nopal dorado	<i>Opuntia leucotricha</i>	8	7	Rescate
Biznaga ganchuda	<i>Ferocactus latispinus</i>	3	3	Rescate
TOTAL		757	612	

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 Índice de Valor de Importancia.

Densidad de flora susceptible de reforestación del proyecto.

Nombre común	Nombre científico	Individuos que establecer	Sobrevivencia esperada (80%)	Actividad que realizar
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	86	69	Adquisición de vivero
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	34	28	Adquisición de vivero
Total		120	97	

En la superficie de 0.7973 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo se realizará las obras de conservación, así como la reubicación y la reforestación.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

El rescate y reubicación 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.

Identificación del área de reubicación. Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la construcción de los tres sitios de acopio.

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, dependiendo del tamaño de la planta y la distancia de movimiento el acarreo puede ser manual con la ayuda de costales o botes, con carretilla o con vehículo, siempre cuidando de no deteriorar las plantas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 o terrazas individuales.

Las terrazas individuales se deben construir en suelos con profundidades mayores a 30 cm alineados en curvas de nivel y separarse de acuerdo con la pendiente y densidad de plantas que requiere cada especie forestal. Las terrazas individuales deben tener como medidas promedio: 1 m de diámetro y 10 cm de profundidad de corte, con taludes estabilizados con piedra o pastos, pudiendo variar de acuerdo con la pendiente y a la profundidad del suelo. Para este tipo de obra de conservación de suelos se recomiendan especies forestales u otras como el maguey, nopal o frutales.

La dimensión promedio de las terrazas individuales será de 1 m de diámetro en donde se forma un "cajete" de captación de agua y de suelo. Para su construcción se utiliza una estaca y una cuerda de 0.5 m de largo; se debe trazar un círculo de 1 m de diámetro, después se procederá 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. Dicho bordo puede reforzarse con piedras u otro material.

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.

Las especies será 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.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- 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. Se deberá proteger las raíces sanas de color claro, fuerte y flexible. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero.

Una vez que la cuadrilla de rescate haya realizado la prospección y extracción de todos los ejemplares a rescatar, procederá a la liberación del sitio.

Transporte

Después de la extracción se realiza el transporte de las plantas al lugar preparado para su recuperación (vivero). Las plantas pequeñas se pueden transportar en cajas de cartón, plástico o madera, de preferencia separadas con papel periódico, hule espuma o ramas de la zona. La finalidad de esto, es que estén fijas para evitar que se golpeen entre ellas o se rueden y se dañen una a otra, especialmente si presentan espinas.

Las plantas grandes, se pueden transportar de varias maneras, cuidando acomodarlas de tal forma que no se dañen entre sí:

- Acarreadas junto con la estructura que se uso para su extracción y transportadas con grúa o camión al lugar cercano al sitio donde se colocarán.
- Para plantas barriliformes o globosas es posible amarrarlas con cintos de manta o hule, que permitan levantarla o acostarla sin dañar las espinas o tallos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Para evitar golpes durante el corte de brazos, es factible usar costales de manta o cualquier otro material, para recibir la parte cortada y evitar el corte.

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 la empresa promovente. 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.

Propagación vegetativa del género Opuntia sp.

En virtud de que las especies del género Opuntia sp por su tamaño es muy difícil el trasplante, se ha optado por su rescate por medio de su reproducción asexual por medio de pencas y fracciones de pencas.

Para el caso que nos ocupa, se utilizara como material reproductivo los cladodios o pencas, esta técnica es la más segura y viable, pues con este método se garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos los cladodios o pencas.

Si bien se requiere el rescate de sólo un individuo, e pretende realizar la colecta de cuando menos 5 pencas para su plantación con distancia entre hileras de 1 metro y distancia entre plantas será de 0.5 metros, la profundidad de plantación será de 10 a 20 cm, por las condiciones del terreno que es ladera se establecerán en terrazas pero siempre evitando encharcamiento. Una vez establecida la plantación se realizará la fertilización con fertilizante orgánico en una cantidad de 50 gramos por cladodio plantado.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Metodología para la reforestación

- Obtención de la planta

Para este proyecto se utilizará las plantas reproducidas en vivero de la región teniendo en cuenta que la planta tenga éxito a la hora de establecerla en campo, deberá de contar con las siguientes características: sana y vigorosa, tallo fuerte y bien lignificado, deben tener una altura de entre 100 y 150 cm y un diámetro de cuello de mínimo 2 cm; deben tener, además raíces activas (extremos de raíces se visualizan como puntos blancos), y el cepellón debe ser lo suficientemente firme de manera de no disgregarse al extraer la planta.

- Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizará manual cuando el terreno se encuentre escarpado con ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, coa, hacha o machete, entre otras. Con este método sólo se trabaja en el área donde se colocará la planta, evitando, alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por la pérdida no requerida. Cuando sea posible la preparación mecanizada se utilizarán implementos agrícolas tirados por tracción animal o maquinaria.

- Plantación

Se plantea reforestar de 86 individuos de *Acacia farnesiana* y *Prosopis laevigata* 34 individuos con una distancia entre plantas de 3 metros y de filas de 3 metros distribuidos con el arreglo de tresbolillo en vegetación de matorral crasicale.

- Época de plantación

Para lograr un buen prendimiento y desarrollo posterior de las plantas es necesario realizar la plantación en la época adecuada considerando las condiciones del suelo y clima del lugar y los requerimientos de la especie. El suelo debe encontrarse húmedo, y además deben existir expectativas razonables de precipitaciones posteriores a la plantación. La plantación no debe realizarse durante un período de tiempo seco, ya que así se evita el posterior marchitamiento de las plantas.

El trasplante debe coincidir preferentemente, con el momento en que la humedad del sitio es ideal una vez que el suelo se encuentra bien humedecido y la estación de lluvias se ha establecido, es decir una o dos semanas después de iniciarse la época de lluvias (junio y julio).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Cuando el trasplante deba realizarse en una época diferente a la mencionada se deberán hacer riegos y mantenimiento a fin de mantener húmedo el sustrato donde se trasplantarán las especies rescatadas.

- Labores de cultivo (Fertilización).

En el establecimiento de plantaciones, el problema de nutrición es un aspecto muy importante por considerar y que puede ser manejado mediante la fertilización. Los beneficios que una adecuada fertilización puede generar son muchos al agregar los nutrientes faltantes, debido a que estimula el desarrollo de las raíces, permite a la planta una mayor ocupación del suelo, aprovechando en forma más eficiente el agua y los nutrientes disponibles. Así se logra una mayor supervivencia, un rápido crecimiento inicial y cierre de las copas, lo cual disminuye o elimina la competencia, obteniéndose una plantación más uniforme.

En este caso la fertilización se realizará al mismo tiempo de la plantación recomendándose para el caso de fertilizante químico la siguiente fórmula y dosis NPK (8-24-16) se aplica en dosis de 50 gr por planta; si se utiliza fertilizante orgánico se aplica 100 g por planta de lombricomposta.

- Protección de la plantación

Protección contra plagas y/o enfermedades:

Los problemas de plagas que se presentan al inicio de la plantación son los relacionados con la gallina ciega.

Gallina ciega. En los primeros meses de establecida la plantación y debido al exceso de humedad se observan problemas de la raíz, los cuales se hacen evidentes en las características físicas de los árboles como amarillamientos o clorosis en etapa temprana o la muerte de los individuos establecidos; para ello se realizarán aplicaciones de *Captan* a los árboles que presenten esta sintomatología.

- Protección contra incendios:

Vigilancia: Estará a cargo del regulado y de las personas que contrate para ello, esta actividad revestirá mayor importancia desde el mes de noviembre hasta el mes de mayo que es la temporada más crítica de sequía.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

En virtud de que se pretende el rescate de 757 individuos y reforestar 120 individuos de procedencia en el vivero, con estas especies rescatadas y reforestadas se utilicen en la restauración en los trabajos de restauración y/o reforestación en el polígono de afectación temporal y permanente del gasoducto.

Para este proyecto se propone el establecimiento de tres viveros de acopio para darles mantenimiento a las plantas rescatadas, el vivero debe de estar delimitado con malla ciclónica a alambre de púas, además de que se cubrirá con malla sombra del 50% con la finalidad de que las plantas no se deshidraten o sufran quemaduras.

Las coordenadas de las áreas propuestas para acopio de las plantas las cuales se eligieron de acuerdo con su accesibilidad, sin embargo, en caso de modificarse su ubicación se notificará a la autoridad correspondiente y se plasmará en el informe semestral.

Coordenadas y superficie de los acopios

Acopio	Vértice	X	Y	Acopio	Vértice	X	Y
Pol. 1 superficie 150.01 m ²	1	352,916.66	2,313,538.87	Pol. 3 superficie 300.00 m ²	1	326,042.81	2,378,670.24
	2	352,911.84	2,313,552.62		2	326,036.09	2,378,684.53
	3	352,921.55	2,313,556.03		3	326,053.29	2,378,692.61
	4	352,926.38	2,313,542.28		4	326,060.00	2,378,678.32
Pol. 2 superficie 150.01 m ²	1	343,886.85	2,341,894.93				
	2	343,897.44	2,341,897.67				
	3	343,900.88	2,341,884.39				
	4	343,890.29	2,341,881.65				

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Las áreas propuestas para la reubicación y reforestación serán las mismas áreas de intervención denominadas como área de afectación temporal y permanente.

Reubicación: Las plantas extraídas se reubicarán en la franja de afectación donde se complementará con la actividad de obras de conservación de suelo de acuerdo con lo siguiente

Cantidad de planta a establecer en los polígonos de FAT.

Tipo de vegetación	Unidad de medida	Tipo de obra o práctica	Cantidad que reubicar
Matorral crasicale	Planta/individuos	Especies arbóreas	381
		Cactáceas	420
		Especies arbustivas	76
		Total	877

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

a) Plantas que establecer en la Franja de Afectación Permanente

En la superficie 0.1624 hectáreas se reubicarán principalmente las especies del grupo de las cactáceas se distribuirán en las Franjas de Afectación Permanente los siguientes individuos que se indican en la siguiente tabla:

Individuos por especie a establecer en cepa común.

Nombre común	Nombre científico	Cepas
Garambullo	<i>Myrtillocactus geometrizans</i>	50
Nopal rastrero	<i>Opuntia stenopetala</i>	100
Nopal hartón	<i>Opuntia hyptiacantha</i>	25
Biznaga dorada	<i>Ferocactus histrix</i>	104
Perrito	<i>Opuntia pubescens</i>	25
Biznaga crispatus	<i>Stenocactus crispatus</i>	43
Cardón	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	20
Biznaga chilitos	<i>Mammillaria magnimamma</i>	18
Biznaga araña	<i>Coryphantha radians</i>	9
Biznaguita	<i>Coryphantha salmdyckiana</i>	15
Nopal dorado	<i>Opuntia leucotricha</i>	8
Biznaga ganchuda	<i>Ferocactus latispinus</i>	3
Total		420

b) Plantas que establecer en terrazas individuales en la franja de afectación temporal

Se propone en una superficie de 4,886.81 m² dentro de la franja de afectación temporal, la reubicación de nueve especies con el método de terrazas individuales las cuales son terraplenes de forma circular, trazados en curvas a nivel de un metro de diámetro en promedio. En la parte central de ellas se planta una planta. En la siguiente tabla se indican los individuos que se tiene contemplado establecer:

Individuos por especie a establecer en terrazas individuales.

Nombre común	Nombre científico	Cepas
Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	86
Magüey	<i>Agave salmiana</i>	77
Mezquite	<i>Prosopis laevigata</i>	34
Rosa de Alabastro	<i>Echeveria agavoides</i>	126
Agave	<i>Agave tequilana</i>	25
Palo dulce	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	15
Yuca	<i>Yucca filifera</i>	12
Sauce llorón	<i>Salix babylonica</i>	3
Colorín	<i>Erythrina coralloides</i>	3
Total		381

VII. ACCIONES POR REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Boulevard Adolfo Ruiz Cortines 4209, Jardines en la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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

Control de plagas

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Si con las medidas de 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.

VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (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.

$$\text{Supervivencia} = \left(\frac{\text{Total de individuos}}{\text{Total de individuos reubicados}} \right) 100$$

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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

Los indicadores propuestos son:

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

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

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

IX. PROGRAMA 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.

Programa calendarizado para la ejecución del programa de reubicación y reforestación para los años 1 al 5.

Actividad	Año 0												Año 1											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Desmante																								
Manejo de la capa superficial del suelo																								
Construcción en el cruce del río																								
Desvío temporal del cauce																								
Colocación de la tubería																								
Tapado de tubería																								
Desbloqueo de cauce y tapado de zanja de desvío																								
Limpieza y reacondicionamiento																								
Programa de Mantenimiento de Maquinaria pesada																								
Manejo de residuos																								
Actividades de Reforestación																								
Reincorporación de la capa de suelo fértil																								
Incorporación de residuos vegetales																								
Obras de conservación de suelo y agua																								
Reubicación de plantas rescatadas																								
Reforestación planta de vivero																								
Mantenimiento de la reforestación																								
Supervisión y monitoreo																								

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Actividades/Restauración	Año 2												Año 3											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Replantación																								
Mantenimiento de la reforestación																								
Supervisión y monitoreo																								

Actividades/Restauración	Año 4												Año 5											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Mantenimiento de la reforestación																								
Supervisión y monitoreo																								

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo durante el primer año de forma mensual. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 5 años de seguimiento.

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

[Firma]
DRB/REG/CEZC/EMVC/LEM

SIN TEXTO

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO TULA-VILLA DE REYES CC GUANAJUATO", CON UNA SUPERFICIE DE 0.7973 HECTÁREAS, UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE SAN JOSÉ ITURBIDE Y SAN LUIS DE LA PAZ EN EL ESTADO DE GUANAJUATO.

I. INTRODUCCIÓN

Se presenta el programa de manejo y rescate de fauna silvestre, con el propósito de contar con el soporte técnico en caso de requerirse manejo especializado sobre algunas especies de fauna silvestre consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o de las que no estén consideradas en la norma y se presenten en el área del proyecto.

El programa de rescate de fauna busca la preservación de la biodiversidad, es prioritario mantener el potencial genético de especies animales silvestres, tomando en cuenta que hay una gran variedad de especies de fauna que por diversos motivos se encuentran en alguna categoría de protección.

La construcción y operación de proyectos que requieren del cambio de uso de terrenos forestales, como cualquier otro proyecto incide directamente y en forma negativa sobre los recursos naturales presentes en el sitio. Afectando directamente la vegetación y como consecuencia directa a las especies de fauna silvestre tales como anfibios, reptiles, aves y pequeños mamíferos que requieren de dicho recurso para su alimentación, refugio y desarrollo en general, dejando desprotegidas a las especies de fauna por lo que es necesario tomar medidas que permitan su rescate y reubicación a un sitio donde puedan continuar con sus procesos naturales.

El Programa de manejo de la fauna silvestre, contemplará todas aquellas especies susceptibles de sufrir el mayor impacto, como pueden ser especies de fauna de lento desplazamiento, fauna migratoria o aquellas especies clave en el ecosistema, además de las contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT- 2010.

De acuerdo con lo anterior, para la construcción y operación del Gasoducto "Tula-Villa de Reyes sección CC Guanajuato", se pretende efectuar en la medida de lo posible el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes previo y durante la ejecución del cambio de uso de terrenos forestales.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

El presente programa de rescate de fauna establece el conjunto de actividades y medidas necesarias para compensar y mitigar los impactos ambientales que se desprenden del desarrollo del proyecto sobre las diferentes especies de fauna presentes en el área del proyecto.

Los impactos ambientales sobre la fauna que fueron identificados en el estudio técnico justificativo de cambio de uso de suelo de terrenos forestales y que el programa pretende atender son:

- Disminución del hábitat de la fauna de las especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia y distribución de especies de fauna silvestre.
- Disminución de la abundancia de especies en estatus de conservación de la fauna silvestre.

En la etapa de preparación del sitio y construcción se presentarán principalmente los impactos arriba enlistados como consecuencia del desarrollo de las actividades de desmonte en el derecho de vía del proyecto, así como en áreas adicionales que presentan vegetación natural.

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 de suelo de 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

- Reubicar las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas por la realización de actividades u obras específicas para el desarrollo del Proyecto.
- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la fauna presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Capturar las especies de baja movilidad, cuyo hábitat o distribución sea restringido.
- Implementar técnicas de captura y manejo encaminadas a evitar el daño y/o estrés de los organismos de especies de fauna silvestre.
- Establecer actividades preventivas para proteger las especies de fauna presentes en el área de influencia del Proyecto ante las afectaciones que provocará la construcción del mismo.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Fomentar la permanencia de las especies presentes en el predio mediante acciones de mejoramiento de hábitat en la zona.
- Implementar un programa de señalización para la protección de las especies presentes en los sitios del proyecto, así como de la fauna migratoria que utilice el área.
- 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 protección y ahuyentamiento, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso de 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 34 especies, conformada por 18 especies de aves, 8 de mamíferos, 6 de reptiles y 2 especies de anfibios, para el grupo de reptil, 4 especies se encuentran listadas en algún estatus de protección con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como se indica en la siguiente tabla.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Listado potencial y registradas durante los recorridos de campo realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológico-forestal.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
Aves	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	-----	-----
Aves	<i>Calothorax lucifer</i>	Colibrí Lucifer	-----	-----
Aves	<i>Campylorhynchus gularis</i>	Matraca del desierto	-----	-----
Aves	<i>Carpodacus mexicanus</i>	Gorrión mexicano	-----	-----
Aves	<i>Catherpes mexicanus</i>	Salta pared	-----	-----
Aves	<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	-----	-----
Aves	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	-----	-----
Aves	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos	-----	-----
Aves	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	-----	-----
Aves	<i>Icterus parisorum</i>	Calandria tunera	-----	-----
Aves	<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero	-----	-----
Aves	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle	-----	-----
Aves	<i>Passerina caerulea</i>	Picogruoso azul	-----	-----
Aves	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita grisilla	-----	-----
Aves	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cañenal	-----	-----
Aves	<i>Spinus psaltria</i>	Gorrión dominico	-----	-----
Aves	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-----	-----
Aves	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	-----	-----
Mamifero	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	-----	-----
Mamifero	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache	-----	-----
Mamifero	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	-----	-----
Mamifero	<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	-----	-----
Mamifero	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón	-----	-----
Mamifero	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-----	-----
Mamifero	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	-----	-----
Mamifero	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	-----	-----
Reptil	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Lagartija rayada	-----	-----
Reptil	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirriónera	Amenazada	-----
Reptil	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	Amenazada	-----
Reptil	<i>Salvadora bairdi</i>	Culebra de agua	Protección especial	-----
Reptil	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija rasposa	Protección especial	-----
Reptil	<i>Sceloporus horridus</i>	Lagartija	-----	-----
Anfibio	<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	-----	-----
Anfibio	<i>Hyla eximia</i>	Ranita verde	-----	-----

De las 34 especies, uno de los grupos que se caracteriza por albergar varios organismos de lento desplazamiento, es el de anfibios y reptiles (herpetofaunístico), por lo que, junto con algunas especies de mamíferos pequeños se considera un grupo potencialmente vulnerable durante el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mientras que para el grupo de las aves, estos organismos por su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

poco vulnerable a los impactos del cambio de uso de suelo solicitado. En este caso, fueron observadas algunas especies de anfibios y reptiles, y todas ellas se considera de lento desplazamiento.

Especies potenciales registradas bajo estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, que pudiera encontrarse al ejecutarse de las actividades de cambio de uso de suelo

Clase	Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
Amphibia	Ranidae	<i>Lithobates berlandieri</i>	rana leopardo	Pr	No incluida
Amphibia	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea bellii</i>	tlaconete pinto	Pr	No incluida
Amphibia	Plethodontidae	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>	tlaconete regordete	A	No incluida
Aves	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	No incluida
Aves	Odontophoridae	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	codorniz silbadora	Pr	No incluida
Aves	Parulidae	<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Tolmie	A	No incluida
Mammalia	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i>	murciélago magueyero	A	No incluida
Reptilia	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel cola negra	Pr	No incluida
Reptilia	Colubridae	<i>Salvadora bairdi</i>	culebra parchada de Baird	Pr	No incluida
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija escamosa de mezquite	Pr	No incluida
Reptilia	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija rasposa	Pr	No incluida
Reptilia	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	Chirrióneta	A	No incluida
Reptilia	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i>	Alicante	A	No incluida

IV. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES

Las acciones de rescate y protección de la fauna serán de naturaleza preventiva y correctiva. Se trata de establecer las medidas que permitan que se desarrollen las actividades del proyecto sin afectar a la fauna silvestre que se pueda encontrar en el área del proyecto.

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el trazo y áreas 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 en la MIA del 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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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).

Metodología para el ahuyentamiento y rescate de especies

Consiste en el uso de técnicas diseñadas para que el predio deje de ser atractivo para la fauna silvestre o para hacer que la fauna silvestre se sienta incómoda o temerosa dentro del predio. Los repelentes funcionan afectando los sentidos del animal a través de recursos auditivos o visuales, sin embargo, debe tenerse en cuenta que las aves y los mamíferos fácilmente se habitúan o familiarizan al uso continuo de técnicas de repulsión, por ello se recomienda usarlas en el momento preciso y diversificar las metodologías.

Repelentes auditivos. Para el presente programa se utilizarán parlantes que replicarán chillidos de peligro, chillidos de alarma y chillidos de depredadores ya que es una manera de engañar a los sentidos de las aves y los mamíferos y provocar incomodidad o la huida de una determinada zona es la reproducción de sonidos que anuncien un peligro. Los sonidos que se recomiendan son:

- Sonidos de depredadores (halcones, gavilanes, cernícalos)
- Llamados de alerta de aves
- Llamados de estrés

Se usarán 4 parlantes que emiten sonido en cuatro direcciones, estableciendo una cobertura de 360°, cubriendo 500 m² por evento. La actividad para aves se realizará en las horas de alimentación es decir entre las 7:00 y las 10:00 horas y por la tarde entre las 16:00 y 17:00 horas. Para los mamíferos la actividad se realizará preferentemente por la noche que es el periodo de mayor actividad

Metodología para rescate aves

Las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes. Únicamente se verificará la presencia de nidos ocupados por especies de aves. La identificación de las especies que ocupan el nido puede realizarse a través de los caracteres del huevo, pero también puede inferirse por la presencia de los adultos en los nidos.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Control directo de nidos. Consiste principalmente en eliminar nidos inactivos, esta actividad se realizará en otoño-invierno cuando los nidos se encuentran vacíos, con ellos se evitará que las aves u otros animales ocupen los nidos.

Para el rescate de la ornitofauna (aves), en caso de encontrarse nidos con huevos, se deberá de reubicarlos idealmente junto con los progenitores, o en su defecto se realizará la reubicación de huevos y crías únicamente, asegurándose de enviarlos a una instancia donde se disponga del equipo y personal

Metodología para rescate de mamíferos

Los mamíferos pequeños constituyen un grupo que exhibe un grado de movilidad intermedio. La mayoría de estas especies presentan hábitos nocturnos (y por tanto pasan la mayor parte del tiempo del día en sus madrigueras, los mamíferos pequeños, el procedimiento consiste en modificar el ambiente donde viven ejemplares de una determinada especie, habitualmente a través de la remoción manual de vegetación y piedras, de forma tal que los animales no lo reconozcan como un hábitat adecuado y se muevan hacia otros sectores con recursos de mayor calidad. Dado que las especies son mayoritariamente nocturnas, la aplicación de esta medida debe hacerse durante el día y esperar a que los animales estén activos en el área modificada y busquen salir hacia sectores cercanos. Para este caso la actividad consiste en:

- Ubicar las madrigueras, verificar la presencia de animales con el apoyo de una sonda o endoscopio, en el caso de encontrar cachorros u otro animal se capturan para su manutención o posterior liberación.
- Una vez verificada la madriguera se procede a su obstrucción o destrucción para evitar el regreso de los animales.

Captura con el uso de trampas Sherman y Tomahawk. Esta actividad es complementaria de los trabajos de ahuyentamiento de mamíferos se procederá a la colocación de 50 trampas Sherman y 20 trampas Tomahawk por hectárea.

Para esta actividad las recomendaciones son las siguientes:

- El uso de trampas Sherman será para mamíferos pequeños las que se colocarán bajo arbustivos/cactáceas al ras de suelo donde se observan señales de roedores, dentro de la trampa

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

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**

Bitácora 09/DSA0054/04/18

se colocará un atrayente o cebo que consiste en avena y crema de cacahuate. Se recomienda colocar líneas de 10 trampas separadas unas de otras cada 10 m aproximadamente y dejarlas durante dos noches consecutivas y posteriormente se cambiarlas a otro cuadrante. Las trampas deben de ser revisadas a la mañana siguiente de su colocación para evitar la muerte por hipotermia de los roedores y para realizar la reubicación de los animales de manera oportuna.

Para el manejo de los roedores se recomienda el uso de guantes de carnaza para evitar daño o mordeduras a la persona que lo está manejando durante la toma de datos de los animales capturados.

- Para el caso de trampas Tomahawk estas se colocan de igual manera que las Sherman en lugares estratégicos donde haya señales del paso de mamíferos o incluso se pueden colocar cercanas a donde se ubican las madrigueras que no pudieron ser inhabilitadas. Dentro de la trampa se coloca un cebo o atrayente que consiste en un poco de sardina o carne. Se recomienda usar 10 trampas de diferentes tamaños las cuales se dispondrán de manera sistemática alineadas paralelas al trazo del gasoducto con una separación de 100 metros entre trampas. Las trampas se dejarán dos noches para posteriormente moverlas a la siguiente línea; por la mañana se revisarán para liberar a los animales sin antes tomar sus características fisiológicas y fotografiarlos.

Dentro de los mamíferos, los quirópteros (murciélagos) son el único grupo que vuela, por lo tanto, tiene una amplia capacidad de desplazamiento, por ello no es recomendable rescatarlos mediante captura con fines de reubicación, pues tienen los medios de abandonar el área de construcción por sí mismos.

De acuerdo con el estudio previo realizado, se tiene registro de mamíferos menores, las cuales son muy susceptibles a la presencia de maquinaria y huyen, sin embargo, se propone un monitoreo de estaciones olfativas con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos para cada uno de los organismos antes mencionados, estas estaciones quedarán dentro de los sitios de CUSTF con el objetivo de que sean estas las atrapadas y no se atraigan más de afuera. En caso de ser atrapado algún individuo de cualquier especie, será trasladado al área designada de reubicación, la cual contará con las mismas condiciones similares a donde se capturó.

Las trampas se colocarán preferentemente 5 noches seguidas o alternadas, siendo activas durante 12 horas. Por tanto, el esfuerzo de muestreo será de acuerdo con la superficie de cambio de uso de suelo y tipo de vegetación a afectar. Cabe señalar que se efectuará búsqueda de madrigueras en uso.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

empleadas por algún tipo de mamífero, aves o reptiles y el trapeo se hará de manera prioritaria en dichas zonas.

Metodología para rescate de reptiles

Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo, debajo de rocas, troncos muertos o en la base de árboles en pie, para ello se recomienda realizar búsqueda intensiva en el predio con la finalidad de detectar y capturar a los individuos. La metodología consiste en revisar el área de afectación directa antes del desmonte, revisando todos los sitios que puedan funcionar como refugio para la herpetofauna para capturar a todos los ejemplares que se observen, se tomarán datos de campo (tipo de vegetación, altitud, ubicación geográfica, fecha y hora etc.) para elaborar la bitácora de esta actividad y tener una mayor precisión en la información generada.

Una vez detectado el reptil o anfibio se procederá a su captura, para la captura de serpientes requiere de un procedimiento que consiste en sujetar la cabeza contra el suelo con un bastón o pinzas herpetológicas, a continuación se toma de la parte posterior de la cabeza con los dedos pulgar y medio con la otra mano se sujeta el cuerpo, posteriormente se depositará en un saco de manta o caja traslúcida, introduciendo primero la parte posterior y por último la cabeza, el saco debe torcerse, doblarse y amarrarse en el extremo.

Los anfibios constituyen el grupo de mayor sedentarismo, por su fidelidad a refugios y baja capacidad para desplazarse. Poseen un ámbito de hogar o radio de acción varias veces menor que reptiles insectívoros y mamíferos pequeños, de similar peso, lo que implica que son incapaces de realizar movimientos de larga distancia o distintos a los que realizan diariamente para obtener recursos (Wells 2007).

Esta condición les confiere la casi nula opción de reaccionar frente a cambios abruptos y repentinos en su hábitat. Para los anfibios, la conducta de escape no sólo depende de sus hábitos de vida y de la capacidad de movimiento intrínseca de cada especie, sino que también de factores ambientales y de la condición de desarrollo en que se encuentren los individuos durante el momento de la intervención (e.g. larvas, postmetamórficos, adultos, etc.).

De similar modo, la mayoría de las especies de anfibios exhiben una mayor actividad durante la noche, especialmente los ejemplares adultos, y durante el día generalmente permanecen ocultos en

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

sus refugios. Estos antecedentes permiten justificar la aplicación de la captura directa con fines de reubicación.

Captura reptiles y anfibios con el uso de barreras de desvío y trampas de foso. Las trampas terrestres con barrera de desvío son un método eficaz para la captura de animales inconspicuos ya sean reptiles, anfibios o pequeños mamíferos. Como su nombre lo indica, este tipo de trampa consiste en construir una barrera física que impide el libre tránsito de los animales que deambulan en un área donde se pretende realizar la captura los que pueden ser atrapados al entrar en trampas de foso y/o trampas de cilindro o de embudo colocadas junto a la barrera.

El material de la barrera es un plástico grueso que se entierra 10 cm en el suelo y tiene una altura al menos 50 cm. Las trampas de foso son cubetas o botes de 5 a 20 litros de capacidad que se instalan junto a la barrera enterrados a ras de suelo y separadas entre de 5 a 10 m dependiendo de la longitud de la barrera. Cada trampa de foso requiere de orificios de drenaje en el fondo y de una cubierta de madera o plástico. La revisión de las trampas se realiza visitando cada una diariamente o en días alternados.

Para instalar las trampas se realizan las siguientes actividades:

- Limpiar un transecto de aproximadamente 1 m de ancho.
- Enterrar cada 2 m postes de 0.70 m de altura para sujetar el material que servirá como barrera.
- Colocar la barrera enterrándola en la franja trazada.
- Tensar bien toda la barrera y verificar que al nivel del suelo pase por en medio de las trampas de foso.

Para los anfibios también se podrá utilizar trampas tipo Pit-fall, redes tipos Dipnet en combinación con búsqueda activa, donde se realizará captura manual a lo largo de transectos previamente establecidos.

Las trampas deberán ser colocadas en sitios estratégicos dentro del trazo del proyecto, el cual corresponderá a áreas cubiertas por extensas superficies forestales, siempre y cuando el tipo de sustrato permita la colocación de dichas trampas.

La trampa Pit-fall deberá ser colocada en la tarde antes de que oscurezca, en varios sitios dentro del predio y se mantendrá activa preferentemente durante 7 días, sumando un total de 168 hrs

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

efectivas de muestreo. Esta trampa será revisada en las primeras horas de la mañana y antes del anochecer. La trampa Pit fall deberá tener una longitud de 30 m y contará con seis cubetas por los dispuestas a cada 10 m, en los tipos de vegetación mejor conservados.

En el caso de los reptiles, la captura de serpientes se realizará empleando ganchos y pinzas herpetológicas. Es necesaria la participación de expertos en el tema entrenados en la prevención y atención de accidentes ofídicos, toda vez que dentro de las superficies impactadas se presentan especies venenosas, como los coralillos (el caso de *Micrurus fulvius* y *M. bernadi*) y las víboras de cascabel (*Crotalus molossus nigrescens*, *C. aquilus* entre otras).

Los animales capturados serán colocados temporalmente dentro de bolsas de manta que pueden ser humedecidas con el fin de mantener hidratados a los organismos y que serán revisadas de forma periódica para asegurar la integridad de los ejemplares, esto con el fin de transportarlos a las áreas de reubicación seleccionadas. Previo a la liberación de los ejemplares capturados se procederá a realizar su identificación taxonómica con el apoyo de literatura especializada para el sitio de interés tales como los trabajos de Pérez-Higareda y Smith (1991), Guzmán (2011), y Ramírez-Bautista et al. (2014). Adicionalmente se realizarán los registros tanto escrito en bitácoras, como fotográfico mediante cámaras fotográficas o de video.

Medidas preventivas

Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de fauna, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.

Pláticas y capacitación adecuada a los trabajadores, para evitar el saqueo o daños (como la muerte de alguna especie ya sea animal o vegetal) de la zona.

Se indicarán las zonas en las cuales es probable que cruce la fauna, y se marcarán recordando la velocidad máxima a la que se debe transitar los vehículos y la maquinaria que circulen sobre la franja de afectación, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares 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/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 20 km/hr.

Inspección periódica de la zanja para identificación de las especies que puedan caer en esta de manera accidental, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado.

Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA RESCATADA

Durante la aplicación del presente programa y con la finalidad de asegurar el éxito en la relocalización de la fauna, se requiere una adecuada preparación y capacitación de los profesionales involucrados en las labores de rescate de fauna, una planificación de todas las etapas, el reporte de resultados y el uso de indicadores.

A continuación, se emite una serie de recomendaciones en relación con la liberación de animales relocalizados:

- Liberar pocos individuos en cada lugar (logra un espaciamiento adecuado de los organismos y evita las agresiones entre individuos de la misma especie) para no superar la capacidad de carga del sitio.
- Liberar individuos adultos separados de neonatos y juveniles. • Liberar una proporción de machos y hembras acorde con la estructura de la especie (territorial, polígama, etc.).
- No liberar depredadores cerca de presas (ej. liberar culebras e iguanas lejos de otras lagartijas, liberar yacas lejos de lagartijas y roedores juveniles).
- Evaluar la condición sanitaria de los individuos.
- Registrar marcas o cicatrices de los especímenes para favorecer su posterior identificación.

Traslado. En el traslado de la fauna capturada es importante considerar las condiciones físicas empleadas para la retención de los individuos de los distintos grupos y el tiempo transcurrido desde la captura hasta la liberación de los ejemplares.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

Liberación. Para garantizar la efectividad de la liberación y evitar sobrecarga de individuos en el ecosistema, la reubicación de los individuos será en sitios cercanos al DDV, con el fin de que las áreas tengan características similares a las del sitio de rescate, lo cual evitará el estrés de los organismos y permitirá que puedan satisfacer sus necesidades básicas.

Previo a la ejecución del rescate, es necesario definir un área de reubicación que sea apropiada para cada grupo taxonómico de interés y que al menos cumpla con los requerimientos de hábitat básicos de las especies que han originado la medida además de conocer el ámbito hogareño mínimo para determinar el área requerida para la relocalización. Lo anterior requiere necesariamente por parte del especialista que ejecutará la medida, un sólido conocimiento sobre la historia natural de cada una de las especies focales, de modo que pueda identificar sus necesidades críticas y en función de ellas, evaluar las opciones que exhiben las eventuales áreas de relocalización para solventarlas.

Para la reubicación de los ejemplares rescatados en campo, se consideró la ubicación y situación del área del proyecto, la cual se encuentra en una zona forestal fragmentada en medio de actividad agrícola-frutícola y pecuaria, por lo que se consideró que la fauna rescatada se reubique en predios aledaños con menos presión de actividad antropogénica, ubicándose en las siguientes coordenadas.

Sitio	X	Y
1	335,936.29	2,362,232.92
2	335,771.10	2,362,330.14
3	335,903.42	2,362,554.96
4	336,068.61	2,362,457.73

En un área de 50,000 hectáreas o de ser el caso considerar puntos de liberación que se encuentran distribuidos a lo largo del trazó y cercanos a las zonas de los cruces de los arroyos. La distancia que hay entre los sitios de CUSTF con respecto a los sitios de liberación, debe considerar las siguientes cuestiones:

- La fauna no debe que 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, de guardado más tiempo de transporte, lo cual implica más costos en el consumo de combustible.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

VI. ACCIONES QUE REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

La ejecución del rescate y ahuyentamiento se plantean dos escenarios:

- La primera se realizará previo a las actividades de desmonte y despalme, donde se busca rescatar la mayor abundancia de individuos.
- La segunda se ejecutará durante las actividades de desmonte y despalme, en esta etapa se rescatarán individuos que por sus hábitos se localice bajo tierra.
- Y por último se debe considerar la supervisión en todo momento y en cada frente de trabajo constructivo del proyecto para rescatar las especies que lo requieran.

En el primer caso, el rescate se debe ejecutar al menos una o dos semanas antes del inicio de las actividades principales de desmonte, con las técnicas descritas en el apartado anterior.

La ejecución del cambio de uso de suelo se realizará en etapas y en superficies diferentes sin embargo se recomienda la participación de una brigada de por lo menos de 8 personas las cuales pueden trabajar en parejas y por turnos

El rescate posterior y supervisión durante las fases de desmonte involucran la coordinación con los responsables de obra para que durante la operación de la maquinaria en caso de aquellos animales de lento desplazamiento se den las facilidades al equipo de rescate para su captura y posterior reubicación en los sitios aledaños que no serán afectados.

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores y a los integrantes de las comunidades aledañas al proyecto, 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 posibles accidentes 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 los mismos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

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 los predios, así como el posible atropellamiento de algún ejemplar de las especies de lento desplazamiento.

Se establecerán reglamentos internos durante las labores de capacitación para evitar cualquier afectación derivada de las actividades del personal teniendo como base la protección de las poblaciones de fauna, es decir, que no se deberá perseguir, capturar, cazar, coleccionar, comercializar ni traficar especies de fauna silvestre que habitan en la zona de estudio (especialmente aquellas que se encuentran en categoría de protección según lo establecido en la NOM-059-SEMARNAT-2010), acciones que se encuentran normadas por la Ley General de Vida Silvestre.

Inspección periódica de la zanja para identificación de las especies que puedan caer en esta de manera accidental, ejecutando los procedimientos de ahuyentamiento y en su caso, las acciones de rescate y reubicación convenientes según el grupo taxonómico involucrado. Depósito de residuos sólidos domésticos en contenedores con tapa, los cuales serán ubicados de manera estratégica en los frentes de obra y disposición periódica en sitios autorizados por la Autoridad, a efecto de evitar su dispersión y la posible agrupación de especies de fauna silvestre en el sitio por la posible creación de fuentes de alimentación.

Resultados esperados.

En primera instancia la ejecución del presente programa representa un paso más en el uso sustentable de los recursos naturales y una excelente oportunidad de implementar efectivos

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018**
Bitácora 09/DSA0054/04/18

programas que aseguren la viabilidad de las especies de fauna presente en aquellos sitios en los que se desarrollen obras y actividades.

- Se espera encontrar el mayor número de individuos posible (ello en relación con los datos de población que se tienen y los cálculos de esfuerzo de captura).
- Minimizar el daño a las poblaciones de fauna presentes en el sitio al asegurar la supervivencia de los organismos presentes.
- Elevar al máximo el porcentaje de sobrevivencia de los organismos capturados, evitando causar estrés en ellos o manejo excesivo.
- Encontrar el sitio óptimo de reubicación para todas y cada una de las especies capturadas.
- Crear una conciencia de protección y manejo entre los inversionistas y la gente que labore en dicho proyecto.

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de rescate de fauna silvestre se deberá realizar previo y durante las actividades de cambio de uso de suelo, con una anticipación mínima una semana al respecto a los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción del proyecto. Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto. El cronograma de ejecución de actividades abarca los 12 meses que durará la construcción del proyecto.

Cronograma de actividades para el rescate y ahuyentamiento de fauna

Actividad	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Recorridos de prospección												
Ubicación de áreas de reubicación												
Rescate y reubicación de individuos de fauna												
Recorridos de vigilancia ambiental												
Monitoreo y evaluación.												

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1578/2018
Bitácora 09/DSA0054/04/18

VIII. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, se realizará el monitoreo mensual durante el cambio de uso del suelo y a partir del segundo año de forma semestral hasta alcanzar los 5 años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos, así como los porcentajes de supervivencia de las especies ahuyentadas y/o rescatadas hasta terminar el proceso de construcción.

Adicionalmente entregará un informe de finiquito concluidos los 5 años el cual deberá incluir el cumplimiento de los Términos y las actividades realizadas durante el seguimiento de este programa, presentando evidencias fotográficas, gráficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y demás información que considere pertinente.

DRB/RCC/CEZC/EMVC/LEM

SIN TEXTO