



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



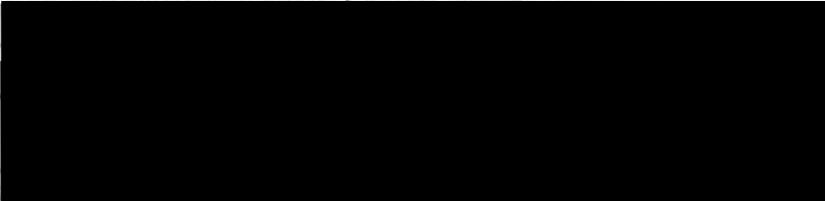
ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

Ciudad de México, a 29 de abril de 2019

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



Domicilio, correo y teléfono del Representante Legal,
Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113
fracción I de la LFTAIP.

P R E S E N T E

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie 36.1846 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca Sásabe, Tramo S-14**" ubicado en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora.

Bitácora: 09/DSA0117/01/19

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 36.1846 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**", ubicado en el Agua Prieta en el estado de Sonora, presentada por el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Carso Gasoducto Norte, S.A de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 23 de enero de 2019, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- i. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/010 de fecha 23 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el mismo de su emisión, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 36.1846 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**", ubicado en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el Ing. Renato Cumplido Ortiz y el Representante Legal el C. Luis Fernando Meillón del Pando y su respaldo en formato digital.
 - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 11 de enero 2019, firmado por el Representante Legal y el responsable técnico.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$3,519.00 (Tres quinientos diecinueve pesos 00/100 M. N.) de fecha 14 de enero 2019, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
 - Instrumento Notarial número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015, otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la Notaría Pública Número 201 del Distrito Federal, donde consta los Poderes que "Carso Gasoductos" S.A de C.V., representada por su apoderado, el licenciado Raúl Humberto Zepeda Ruiz, otorga a favor del licenciado Luis Fernando Meillón del Pando.





- Instrumento Notarial 52,108, Tomo 197, Libro 1962, de fecha 17 de septiembre de 2015, pasada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal, titular de la notaría número 201 del Distrito Federal donde consta: La Constitución de "Carso Gasoductos", S.A de C.V, que otorgan "Carso Electric", S.A de C.V, representada por su apoderado, el contador público Arturo Spíndola García, y "Promotora del Desarrollo de América Latina" S.A. de C.V, representada por su apoderado, el Lic. Carlos Alberto Facha Lara.
 - Instrumento Notarial número 54,326, Libro 2055, Tomo 206, México, Distrito Federal, de fecha 09 de junio de 2016, donde consta la Protocolización del Acta de la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de "Carso Gasoductos" S.A de C.V., donde se resolvió cambiar la denominación de la sociedad por la de "Carso Gasoducto Norte", S.A de C.V, reformando al efecto el artículo primero de sus estatutos sociales.
 - Copia de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio [REDACTED] a nombre Luis Fernando Meillón del Pando.
- e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

OCR de credencial de elector del Representante Legal Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

1. [REDACTED] **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia certificada de la anuencia y autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales otorgada por los CC [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] Presidente, Secretario y Tesorero del Comisariado ejidal del [REDACTED] lo anterior respecto de tierras de uso común, autorizando a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A. de C.V. a fin de tramitar y obtener ante la Autoridad competente (ASEA) la autorización para realizar las actividades que impliquen las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Acta de Asamblea de fecha 06 de enero de 2019 celebrada en el [REDACTED] mediante el cual, en el desahogo del punto 7 de la orden del día, se establece "...autorizando en este momento en caso de ser necesario se lleve a cabo el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos de uso Forestal que pudiera corresponder con el fin de dar cumplimiento al mandato contenido en el..., artículo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable...".

2. [REDACTED] **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

Copia certificada de la anuencia y autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales otorgada por [REDACTED] lo anterior respecto del predio identificado como [REDACTED] ubicado en el municipio de Agua Prieta, Estado de Sonora, autorizando a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A. de C.V. a fin de tramitar y obtener de la ASEA la autorización para realizar las actividades que impliquen las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Copia certificada de la manifestación de traslado de dominio de predio rural expedida por el Instituto Catastral y Registral del estado de Sonora donde se establece la adquisición del predio identificado como [REDACTED] ubicado en el municipio de Agua Prieta, estado de Sonora, por parte de la empresa [REDACTED]

Copia certificada del Certificado de Libertad de Gravámenes expedido por el Instituto Catastral y Registral del estado de Sonora donde se establece la propiedad del predio identificado como [REDACTED] ubicado en el municipio de Agua Prieta, estado de Sonora, por parte de la empresa [REDACTED]

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

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

y
a
w



3. [Redacted]

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

Copia certificada de la anuencia y autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales otorgada por la empresa [Redacted] lo anterior respecto del predio identificado como [Redacted] también conocido como [Redacted] ubicado en el municipio de Agua Prieta, estado de Sonora, autorizando a la empresa Carso Gasoducto Norte S.A. de C.V. a fin de tramitar y obtener de la ASEA la autorización para realizar las actividades que impliquen las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Copia certificada del Certificado de Libertad de Gravámenes expedido por el Instituto Catastral y Registral del estado de Sonora donde se establece la propiedad del predio identificado como [Redacted] también conocido como [Redacted] ubicado en el municipio de Agua Prieta, Sonora, por parte de la empresa [Redacted]

4. CONAGUA

Presenta escrito con número CGAS/018/256 de fecha 04 de julio de 2018 dirigido a CONAGUA donde solicita la ratificación del porque a partir de la totalidad de cauces que el proyecto de mérito cruzara durante su construcción, solo 55 cauces han sido susceptibles al trámite para permiso de construcción y de ocupación en zonas federales ante dicho organismo. Asimismo, solicito la no objeción para que se realice la remoción de la vegetación forestal.

Mediante Oficio número. BOO.803.08.01.-165 de fecha 01 de agosto de 2018 emitido por CONAGUA, en respuesta al escrito arriba mencionado, donde indica "... se reitera que los 55 permisos otorgados cumplieron con todos los requisitos enunciados...".

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0266/2019 de fecha 14 de febrero de 2019, dirigido al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, se solicitó información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales para el desarrollo del proyecto objeto de la solicitud, con pretendida ubicación en el municipio de Agua prieta en el estado de Sonora, notificado el día 25 de febrero de 2019.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0266/2019 de fecha 18 de febrero de 2019, dirigido a la Dra. María de los Ángeles Palma Irizarry Directora 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
- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0286/2019 de fecha 18 de febrero de 2019, dirigido al M.C. Arturo Peláez Figueroa, Subcoordinador de Enlace y Transparencia de la Comisión Nacional para El Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- V. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0288/2019 de fecha 18 de febrero de 2019, dirigido al Dr. César Edgardo Rodríguez Ortega, Director 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.

[Handwritten mark]

[Handwritten marks]



- VI. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/068 de fecha 04 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 15 de marzo del presente año, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0266/2019 de fecha 14 de febrero de 2019, adjuntando una carpeta con Información técnica faltante.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0617/2019 de fecha 01 de abril de 2019, dirigido al Ing. Jorge Guzmán Nieves Secretario de Agricultura y Ganadería y Presidente Suplente del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VIII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0617/2019 de fecha 01 de abril de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders Secretario de Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos y Pesca y Subsecretaría de ganadería Dirección general forestal y de fauna silvestre en el estado de Sonora, emitió opinión con el escrito DGFF/12/09-2-00046/19 de fecha 10 de abril de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 11 de abril del mismo año, referente al desarrollo del proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**", con una superficie de 36.1846 hectárea ubicación en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora, de la que se desprende lo siguiente:

En la Quinta Reunión Ordinaria celebrada con fecha el 10 de abril de 2019, el Comité acordó emitir Opinión positiva con respecto al desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**, y con las siguientes recomendaciones:

Se recomienda Incrementa las obras do suelos para Incluir también los individuos de rescate de especies propuestos. además de los Individuos propuestos para la reforestación; Así mismo, se recomienda Incluir especies arbóreas en la reforestación como el mezquite y otras semi leñosas de tipo arbustivo. Se observa que la vegetación muestreada de tipo vegetación de galería en el CUSTF, la mayoría de las especies no se Identifican en la vegetación muestreada en la CHF para este tipo de vegetación, se recomienda Justificar o ampliar el número de sitios de muestreo en la CHF para que sea representativa.

- IX. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0720/2019 de fecha 12 de abril de 2019, notificó al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 15 y 16 de abril de 2019, a los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- X. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0720/2019 de fecha 12 de abril de 2019, el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó con el escrito libre con número CGAS/019/143 de fecha 12 de abril del presente año, el nombre del personal designado para atender la visita técnica al proyecto denominado "**Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**", con una superficie de 36.1846 hectárea con ubicación en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora.
- XI. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 15, 16 y 17 de febrero de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0117/01/19.



Handwritten marks: a blue checkmark and a blue 'a'.



- XII. Con base a la información vertida en el acta de visita técnica con fecha 16 de abril de 2019, realizada al proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**" objeto de la solicitud, se indicó al **REGULADO** su derecho a presentar dentro de 5 días hábiles la información con respecto a las observaciones previstas en la visita técnica.
- XIII. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/172 de fecha 22 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día mismo día de su emisión, el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información para subsanar las observaciones prevista en la visita técnica, adjuntando una carpeta con Información técnica.
- XIV. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0768/2019 de fecha 22 de abril de 2019, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA**, notificó al Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 110.16 hectáreas de Matorral desértico micrófilo y 3.61 hectáreas de Vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.
- XV. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/178 de fecha 23 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 25 del mismo mes y año, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal el haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 110.16 hectáreas de Matorral desértico micrófilo y 3.61 hectáreas de Vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.

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

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

CONSIDERANDO

- Que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1º del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y el artículo 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de los instrumentos número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015 y 54,326, Libro 2055, Tomo 206 de fecha 09 de junio de 2016.
- III. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre con número CGAS/019/010 de fecha 23 de enero de 2019, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión que se tengan por



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

autorizados a los

[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 Samalayuca - Sasabe, Tramo S-14**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- V. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte que el **REGULADO** solicitó ante la **AGENCIA**, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual se encuentra prevista por los artículos 93°, 95°, 96°, 97° y 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, asimismo, que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto dichos artículos, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos 120°, 121°, 122°, 123°, 123° bis y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, 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, así como el escrito No. CGAS/019/010 de fecha 23 de enero de 2019 signados por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante 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 36.1846 hectáreas, para el desarrollo del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-14**", ubicado en el municipio de Agua prieta el estado de Sonora.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-14**", que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, así como por el Ing. Renato en su carácter de Responsable Técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo misma que se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Distrito Federal, Tipo UI, Volumen 2, Número 16, año 2008.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0117/01/19.



2.- 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 No. CGAS/019/010 y No. CGAS/019/068 de fechas 23 de enero de 2019 y 04 de marzo de 2019.

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

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

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

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

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

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

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

1. Por lo que corresponde al primero de los supuestos, referente a la obligación de demostrar que no se comprometerá la biodiversidad, se observó lo siguiente:

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

El proyecto completo se denomina Gasoducto Samalayuca-Sásabe y consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural el cual se alimentará de Gasoducto San Isidro-Samalayuca en el estado de Chihuahua y terminará en el estado de Sonora alimentando el Gasoducto Sásabe-Guaymas actualmente en operación. La longitud aproximada del gasoducto es de 620.0 km, y la instalación de 23 válvulas, iniciando al suroeste de Ciudad Juárez, Chihuahua y terminando en Pitiquito, Sonora. Para la instalación y operación del gasoducto de 36 pulgadas de diámetro se requiere la utilización de una franja

A

Y
ca
W

de 25 metros de ancho a lo largo del trazo del proyecto, 10 metros tendrá un uso permanente y 15 metros serán de uso temporal.

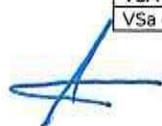
El estudio técnico justificativo se presenta para un conjunto de 4 predios localizados en los municipios de Agua prieta en el estado de Sonora, de la superficie forestal 36.1846 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), de los cuales 14.4637 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera permanente y 21.7207 hectáreas con afectación de la vegetación de manera temporal. El ancho de afectación del gasoducto será de 25 metros, que incluye el derecho de vía (10 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (15 metros de ancho), afectando vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería.

Para la descripción del medio natural se delimitó una Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) 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. En esta unidad de análisis se encuentra bien representado el tipo de vegetación que se afectará, así mismo el tamaño permite establecer las obras y programas para mitigar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto. Para delimitar dicha unidad se procedió a definir los parteaguas de la región tomando en consideración la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes y se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 15 metros, que consiste en un Modelo Digital de Elevación (MED por sus siglas en inglés), y para tener una mejor precisión en la delimitación fue necesario procesar la imagen ráster, corrigiendo los sumideros en un SIG (Sistema de información Geográfica; ArcGis versión 10.1. La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución de 15 metros, tomando como punto de partida el trazo de los predios [redacted] y predio de la zona federal donde se procesó en un SIG con la herramienta Spatial Analyst (Hydrology), el ráster se georreferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R. **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

La CHF cuenta con una superficie de 197,373.2334 hectáreas cual tiene una gran variedad de usos y tipos de vegetación, esto es debido de la misma manera a la variación de las condiciones ambientales, se presentan vegetaciones con una fisonomía dominante de matorral desértico micrófilo 58.42 %, pastizal natural 11.86 %, Bosque de Encino 9.57 % y VSA de Bosque de Encino 6.59 %. Las demás asociaciones que se indican en la tabla representan menor en porcentaje como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Uso de suelo y vegetación en la CHF

Asociaciones y Uso de suelo y vegetación en la CHF. Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje %
Agricultura de Riego Anual	1,431.3697	0.72
Agricultura de Riego Anual y semipermanente	1,309.9011	0.66
Agricultura de Temporal Anual	108.9882	0.05
Agua	2,3246	0.1
Bosque de Encino	18,906.6475	9.57
Bosque de Encino-Pino	6,241.8570	3.16
Bosque de Mezquite	557.4995	0.28
Bosque de Pino	173.2873	0.08
Bosque de Pino-Encino	3,435.8410	1.74
Matorral Desértico Micrófilo	3,435.8410	58.42
Matorral Desértico Rosetófilo	115,309.3872	0.1
Mezquital Xerófilo	127.2288	0.06
Pastizal Cultivado	7,835.2525	3.96
Pastizal Inducido	420.4379	0.21
Pastizal Natural	23,427.0938	11.86
Vegetación de Galería	978.9841	0.49
Sin vegetación Aparente	417.1295	0.21
VSA de Bosque de Encino	13,025.3106	6.59
VSA de Bosque de Encino	1,222.1516	0.61





Vsa de Matorral Desértico Micrófilo	2,097.6362	1.06
Vsa de Pastizal Natural	147.0592	0.07
Total	197,373.2334	100%

El uso actual de los terrenos destinados para construir el Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-14 presenta un uso forestal en 36.1846 hectáreas, y bosque de galería información que se colaboró en campo. Por lo tanto, las zonas forestales delimitadas para la Tramo S-14 se clasifica como Vegetación de Matorral desértico Micrófilo y bosque de galería, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Tipos de uso de suelo y vegetación en el área del proyecto de acuerdo con la información del INEGI y datos de campo

Predio	Tipo de vegetación	Superficie (ha)
El horizonte de los chirriones	Matorral desértico Micrófilo	18.1589
Reserva Natural la Cuna del Lobo mexicano	Matorral desértico Micrófilo	1.1126
Ejido Rusbayo	Matorral desértico Micrófilo	15.9781
	Vegetación de Galería	0.5716
Comisión Nacional del Agua	Matorral desértico Micrófilo	0.0233
	Vegetación de Galería	0.3401
Total		36.1846

De acuerdo con tabla anterior, el área donde se pretende desarrollar el proyecto ETJ **tramo S-14**, domina Matorral desértico Micrófilo con 97.48 % y vegetación de galería con 2.52 %. Respecto al estado de conservación de la vegetación con la visita técnica realizada en los predios, se observó que la vegetación si corresponde con lo manifestado en el ETJ y que se trata de Vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación.

Para la flora. Para la caracterización de la vegetación a remover por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se realizó considerando los sitios de acuerdo a un sistema de muestreo estratificado, el cual consiste en la selección de unidades dentro de cada estrato (Tipos de vegetación). Los sitios de muestreo se seleccionaron en base a la información de tipos de vegetación presentes tanto en la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) como en las áreas donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo (CUS), conforme al análisis realizado de las cartas de Uso de Suelo y Vegetación Serie III. (INEGI, 2006). Para el caso del **tramo S-14** se delimitaron los tipos de vegetación que se afectarán de acuerdo a un previo estudio cartográfico el cual no muestra el tipo de distribución de las especies en dichas comunidades.

Para la CHF, Se realizaron 12 sitios de muestreo para los estratos arbóreo (cuadrantes de 25x40 m) que en conjunto sumaron 1200 m², para el estrato arbustivo y cactáceas-suculentas con una dimensión de 490 m² (circular de 12.5 de radio) y para el estrato herbáceo con 9 m², asimismo se muestrearon 3 sitios para vegetación de galería en forma circular con un radio de 5.64 m es decir un área de 100 m².

Con la información de campo, se procedió a realizar el análisis estadístico, mediante modelos 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. Se presentaron las curvas de acumulación de especies obtenidas mediante el programa EstimateS, para cada estrato. Así como las curvas que muestran el comparativo de los valores referentes a la riqueza de especies, obtenidos mediante los modelos paramétricos, utilizando el modelo de Clench $S(n) = (a*n)/(1+(b*n))$.

Así, como la herramienta estadística, para el ajuste de las curvas se utilizó el programa Statistica (versión 10) con el método de ajuste Simplex & Quasi-Newton, el cual es uno de los métodos más robustos. Mediante el programa Statistica (versión 10) se obtuvieron los valores del factor a (tasa de incremento de nuevas especies), factor b (parámetro de la función de la curva) y R (coeficiente de correlación), útiles para calcular m (pendiente), la proporción de flora registrada, la estimación del esfuerzo de muestreo necesario y R² (coeficiente de determinación). Las curvas de acumulación de especies requieren de un procedimiento de

A

Y
GA



ajuste mediante modelos que permitan la obtención de la pendiente y la asíntota, con objeto de poder establecer un comparativo entre la riqueza observada y la estimada, se obtuvo las curvas de acumulación y riqueza de especies, para conocer el comportamiento de curva y establecer el momento de la asíntota. Con los datos obtenidos del programa StimateS y Statistica, se determinó que las especies registradas durante el muestreo se acercan mucho a la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar. La pendiente de la proporción de las especies registradas para cada uno de los estratos se encuentra en un rango inferior o igual al 0.1, valores con esta característica de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003.

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 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

Cabe mencionar que para el estrato arbóreo se cuantificaron los individuos cuyas dimensiones no alcanzan los valores de diámetro y altura mínimos para considerarse como especies adultas, por lo tanto se consideran como especies de regeneración; por consiguiente el valor de abundancia para el estrato arbóreo se compone de la sumatoria de los individuos de las especies adultas en adición con los individuos de regeneración, en el área de CUSTF del proyecto se levantó un censo para inventariar las especies arbóreas, cactáceas y rosetófilas en los tres tipos de vegetación, se consideró necesario realizar una extrapolación de la información del áreas de CUSTF para determinar las existencias y abundancias a nivel de una hectárea que se le llama "Hectárea Tipo", y a partir de ahí hacer los cálculos de abundancia, índice de Shannon y valor de importancia para todos los estratos en la vegetación a afectar.

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 desértico microfilo y vegetación de galería realizando una agrupación de la biodiversidad en cuatro estratos (arbóreo, arbustivo, cactáceas y herbáceas), y se obtuvo una riqueza de 28 especies para vegetación de matorral desértico micrófilo, siendo



y
al



que se distribuye en 3 especies arbóreas, 11 arbustivas, 8 cactáceas y 6 herbáceas, y una riqueza de 11 especies para vegetación de galería distribuidas en una especie arbórea y 10 especies arbustivas, mismas que se observan en la siguiente tabla.

Estrato	Especie	Nombre Común	Abundancia Hectárea en MDM		Abundancia Hectárea en VG	
			CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Arbóreo	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	3	----	----	----
	<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	858	887	163	380
	<i>Crataegus sp.</i>	Tejocotillo	----	2	----	----
Arbustivo	<i>Acacia constricta</i>	Vara prieta	63	27	----	33
	<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	58	26	----	233
	<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo	241	51	----	----
	<i>Ambrosia monogyra</i>	Jejeco	----	----	1733	367
	<i>Baccharis salicifolia</i>	Azomite	----	----	733	767
	<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	7	12	367	1067
	<i>Berberis trifoliolata</i>	Agrito	----	----	----	33
	<i>Celtis pallida</i>	Acebuche	15	24	----	----
	<i>Condalia globosa</i>	Jahuitla	34	20	----	167
	<i>Flourensia cernua</i>	Hoja sen	15	156	----	----
	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	----	----	----	33
	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	696	367	----	----
	<i>Parthenium incanum</i>	Copallito	503	32	----	----
	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Panalero	204	29	----	133
	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	15	----	----	----
	<i>Thymophylla acerosa</i>	Contrahierba	----	----	----	300
Cactácea	<i>Agave palmeri</i>	Maguay	9	----	----	----
	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cholla velas de coyote	87	46	----	----
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	153	54	----	----
	<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Tasajillo de Arizona	22	48	----	----
	<i>Echinocereus fendleri</i>	Alicocha	12	----	----	----
	<i>Grusonia kunzei</i>	Abrojo de Arizona	36	27	----	----
	<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal violáceo	36	20	----	----
	<i>Peniocereus greggii</i>	Reina de la noche	10	2	----	----
Herbácea	<i>Acourtia nana</i>	Clavelito	1389	2315	----	----
	<i>Bahia absinthifolia</i>	Aceitilla	741	833	----	----
	<i>Hilaria mutica</i>	Taboso	648	741	----	----
	<i>Parophyllum</i>	Hierba de venado	556	556	----	----
	<i>Thymophylla acerosa</i>	Contrahierba	1296	833	----	----
	<i>Zinnia acerosa</i>	Hierba de burro	1204	1204	----	----

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.

Análisis de vegetación de matorral desértico micrófilo

Para el estrato arbóreo se tiene una riqueza de 3 especies siendo la especie *Prosopis velutina* con mayor número de abundancia 858 y 887 ind/ha., y se observa en ambos sitios (cuenca y custf), la especie *Acacia greggii* se observa en los sitios de muestreo de la cuenca con 3 individuos/hectárea., y la especie *Crataegus sp.* Solamente se observó en los sitios de muestreo para el aérea del proyecto con 2 individuos/hectárea, como se indica en la siguiente tabla:

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbóreo para vegetación de matorral desértico micrófilo.

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	3	----	14.58	----	0.0029	----
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	858	887	285.42	285.48	0.0167	0.002
<i>Crataegus sp.</i>	Tejocotillo	----	2	----	14.52	----	0.014
Total		861	889	300	300	0.0196	0.0160

<i>S</i> (Número de especies en la comunidad)	2	2
<i>H'</i> = Índice obtenido	0.020	0.016
<i>H</i> _{máx} = LN (<i>S</i>)	0.693	0.693
Equiparabilidad (<i>H</i> / <i>H</i> _{máx})	0.029	0.023
<i>H</i> _{máx} - <i>H</i> calculada	0.673	0.677

Para analizar la diversidad en el estrato arbóreo, se observa que la riqueza es igual tanto en cuenca y el área del proyecto encontrando una riqueza de 2 especies, al realizar el análisis del índice de Shannon estos presentan un valor de 0.020 cuenca y 0.016 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 0.693 para ambos sitios (cuenca y CUSTF) por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.673 Y 0.677. Esto indica que ambas áreas son homogénea, es decir la distribución del número de individuos por especie, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza de 11 especies para el área de la cuenca, de las cuales 11 especies fueron observados en el área, encontrando un registro total de 1,852 y 888 individuos por hectárea en la cuenca y CUSTF, donde las especies ecológicamente más importante, es decir con mayor índice de valor de importancia corresponden a *Larrea tridentata* (Gobernadora) al tener un índice de valor de importancia de 119.59 % y una abundancia de 696 individuos por hectárea para el área de la cuenca y en el proyecto 127.11 % de índice de valor de importancia y con 367 individuos por hectárea se observa que la especie ecológicamente es más abundante en el área del proyecto, misma que se considera para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), la especie *Flourensia cernua* (Hojasen) presenta un valor de Importancia 6.29 y 36.92 % para cuenca y CUSTF encontrando una abundancia absoluta de 15 y 156 ejemplares para la cuenca y área del proyecto, la otra especie con mayor importancia es *Celtis pallida* (Acebuche), al tener un IVI 10.11 y 25.63 % con una abundancia de 15 y 37 individuos por hectárea, las demás especies presenta un IVI menor que las especies comentadas, asimismo la especie *Baccharis sarothroides* (Romerillo) fue observado solo en los sitios de muestreo e la cuenca, y la especie *Fouquieria splendens* (Ocotillo) solamente se encontrado de los sitios muestreados en el área del proyecto con una abundancia de 12 individuos/hectárea misma que se considera para el rescate o reforestación, así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de matorral desértico micrófilo

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acacia constricta</i>	Vara prieta	61	46	13.08	21.86	0.113	0.153
<i>Aloysia gratissima</i>	Vara dulce	58	29	12.35	11.68	0.108	0.112
<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo	241	51	38.72	17.40	0.266	0.164
<i>Baccharis sarothroides</i>	Romerillo	7	----	5.75	----	0.021	----
<i>Celtis pallida</i>	Acebuche	15	37	10.11	25.63	0.040	0.125
<i>Condalia globosa</i>	Jahuitia	34	17	11.13	8.89	0.073	0.076
<i>Flourensia cernua</i>	Hoja sen	15	156	6.38	32.23	0.040	0.306
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	---	12	---	12.88	---	0.058
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	696	367	119.59	127.11	0.368	0.351
<i>Parthenium incanum</i>	Copalillo	503	32	22.35	14.80	0.354	0.200
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	Panalero	206	29	14.15	19.79	0.244	0.112
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	15	12	13.34	13.34	0.040	0.058
Total		1,852	888	300	300	1.665	1.733
<i>S</i> (Número de especies en la comunidad)						11	11
<i>H'</i> = Índice obtenido						1.665	1.733
<i>H</i> _{máx} = LN (<i>S</i>)						2.398	2.398
Equiparabilidad (<i>H</i> / <i>H</i> _{máx})						0.6946	0.7144
<i>H</i> _{máx} - <i>H</i> calculada						0.7324	0.6848

Para analizar la diversidad en el estrato arbustivo, se observa que la riqueza de 11 especies para el área de la cuenca, y 11 especie para el área del proyecto, al realizar el análisis del índice de Shannon estos presentan





un valor de 1.665 cuenca y 1.733 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 2.398 y 2.303, por lo tanto, el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.731 y 0.669. Esto indica que ambas áreas es homogénea, es decir la distribución del número de individuos por especie, se encuentra en un nivel que va de medio a alto, con la posibilidad de que existe 3 a 4 especies medianamente dominantes dentro del estrato así como se observa en la tabla anterior, en otras palabras, especies cuya abundancia no resulta significativamente mayor a las demás, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el estrato de las cactáceas en el área de la cuenca se tiene una riqueza de 8 especies para el área de la cuenca, de los cuales se observaron una riqueza de 7 especies para el área del proyecto, encontrando ecológicamente que la especie más importante es *Opuntia macrocentra* (Nopal violáceo) al ser el más abundante del estrato, con una población de 36 individuos/ha., cuenca y un índice de valor de importancia de 24.29% para la cuenca y para el área de cambio de uso de suelo presenta una población de 20 individuos/ha., y un IVI de 76.66 %, asimismo en la siguiente tabla se puede observar que las especies *Cylindropuntia bigelovii* presenta un IVI 112.45% Y 87.42 % cuenca y CUSTF, y la especie *Cylindropuntia leptocaulis* con un valor de IVI 56.24 % y 52.42 %, mismas que se consideran para el rescate y reubicación (anexo 1 de 2).

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato cactáceas para vegetación de matorral desértico micrófilo

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Agave palmeri</i>	Magüey	3	----	12.59	----	0.088	----
<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	Cholla velas de coyote	87	53	112.45	87.42	0.342	0.3474
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	146	54	56.24	52.42	0.364	0.3576
<i>Cylindropuntia spinosior</i>	Tasajillo de Arizona	24	48	34.80	42.16	0.170	0.3369
<i>Echinocereus fendleri</i>	Allicoche	12	2	10.97	4.98	0.112	0.0391
<i>Grusonia kunzei</i>	Abrojo de Arizona	39	26	37.17	29.51	0.228	0.2271
<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal violáceo	36	20	24.29	76.66	0.228	0.2271
<i>Peniocereus greggii</i>	Reina de la noche	10	2	11.48	6.85	0.100	0.0391
Total		357	209	300	300	1.6216	1.6038
S (Número de especies en la comunidad)						8	7
H' = Índice obtenido						1.6216	1.6038
Hmáx = LN (S)						2.0794	1.9459
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.7798	0.824
Hmáx - H calculada						0.4578	0.3421

En este estrato en la vegetación de matorral desértico micrófilo, posee una riqueza específica de 8 y 7 especies y una abundancia total de 357 individuos/ha., para la cuenca y 209 individuos/ha. Para el área del proyecto, obteniéndose para este grupo de plantas se tiene un índice de biodiversidad de 1.6216 y 1.6038 bits/individuo, un índice máximo de biodiversidad de 2.0794 y 1.9459 bits/individuo, y como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados un índice de equitatividad de 0.4578 y 0.3421 para cuenca y área de cambio de uso de suelo. De manera general, las cactáceas presentan una biodiversidad baja a media, con una equitatividad un tanto homogénea.

Para el estrato herbáceo presenta una riqueza de específica de 8 especies observadas en los sitios de muestreo para el área cuenca 6 para los sitios del proyecto, teniendo que las especies: *Acourtia nana*, *Bahia absinthifolia*, *Hilaria mutica*, *Porophyllum*, *Thymophylla acerosa*, *Zinnia acerosa*, presentan una distribución homogénea en ambos sitios encontrando para cuenca un Índice de Valor de Importancia más alto de 56.31 y el IVI con valor más bajo 9.13 %, observando valores similares para los sitios del área del proyecto con un IVI de 67.51 % el más alto y el más bajo 42.96% este comportamiento indica que la distribución es homogénea en las 6 especies. Así como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato herbáceas para vegetación de matorral desértico micrófilo

A

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Acourtia nana</i>	Clavelito	1574	2222	56.31	67.51	0.3494	0.3679
<i>Bahia absinthifolia</i>	Acetiilla	741	833	36.94	50.08	0.2558	0.2738
<i>Hilaria mutica</i>	Toboso	648	741	48.63	51.98	0.2380	0.2578
<i>Parophyllum gracile</i>	Hierba de venado	556	556	50.89	40.46	0.2180	0.2199
<i>Thymophylla acerosa</i>	Contrahierba	1296	648	47.84	47.00	0.3289	0.2400
<i>Zinnia acerosa</i>	Hierba de burro	1019	1019	39.60	42.96	0.2986	0.3006
<i>Verbena sp.</i>	Especie 1	93	----	9.13	----	0.0635	----
<i>Lepidium sp.</i>	Especie 2	185	----	10.65	----	0.1060	----
Total		6,111	6019	300	300	1.8581	1.6600
S (Número de especies en la comunidad)						8	6
H°= Índice obtenido						1.8581	1.6600
Hmáx = LN (S)						2.0794	1.7918
Equiparabilidad (H/Hmáx)						0.8935	0.9265

En el estrato herbáceo de vegetación de MDM se registró una abundancia total de 6,111 y 6,019 individuos/ha., cuenca y CUSTF con una riqueza específica de 8 y 6 especies para ambos sitios, se obtuvo un índice de biodiversidad de 1.8581 y 1.6600 bits/individuo, un índice de biodiversidad máximo de 2.0794 bits/individuo para la cuenca y 1.7918 para el área del proyecto y un índice de equitatividad de 0.8935 y 0.9265, encontrando que las especies *Verbena sp.* y *Lepidium sp.* fueron observados solo en los sitios de la cuenca. La biodiversidad de este estrato se considera de baja a media, en resumen, algunas especies abundan en mayor cantidad de individuos que otras, teniéndose así una distribución en número de individuos por especie un tanto homogénea, pero con la presencia de 1 o más especies dominantes, tal es el caso de la especie *Acourtia nana*.

Análisis de vegetación de galería

Para vegetación de galería se muestrearon 3 sitios en forma circular con un radio de 5.64 m es decir un área de 100 m², en total se muestrearon 300 m² tanto para cuenca y para el área del proyecto.

Para el estrato arbóreo se encontró solamente una especie tanto para el área de la cuenca y CUSTF siendo la especie *Prosopis velutina* (Mezquite) con un total de 163 y 380 individuos/ha., siendo más abundante para el área del proyecto al ser especie única el Índice de Shannon es con el valor de 0.00 y no se tiene valor de importancia. Misma que se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbóreo para vegetación de galería

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	422	476				

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza mayor en el área del proyecto con 10 especies y para los sitios de la cuenca se observaron una riqueza de 3 especies, encontrando un registro total de 3,133 y 2,833 individuos por hectárea en la CUSTF y cuenca, donde las especies ecológicamente más importante, es decir con mayor índice de valor de importancia corresponden a *Ambrosia monogyra* (Jejeco) al tener un índice de valor de importancia de 167.91 % y una abundancia de 1,733 individuos por hectárea para el área de la cuenca y en el proyecto 49.40 % de índice de valor de importancia y con 367 individuos por hectárea se observa que la especie ecológicamente es más abundante en el área del proyecto, sin embargo esta especie se considera para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de galería

Especie	Nombre Común	Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Ambrosia monogyra</i>	Jejeco	1,733	367	142.63	49.40	0.3363	0.3363

<i>Baccharis sp.</i>	Especie 2	133	----	21.02	----	0.1306	0.1306
<i>Nicotiana glauca</i>	<i>Nicotiana</i>	200	----	23.20	----	0.1710	0.1710
<i>Baccharis salicifolia</i>	<i>Azorniate</i>	733	767	43.79	41.82	0.3485	0.3485
<i>Baccharis sarothroides</i>	<i>Romerillo</i>	367	1,067	69.36	83.18	0.2455	0.2455
<i>Aloysia gratissima</i>	<i>Vara dulce</i>	----	233	----	38.62	----	0.193
<i>Acacia constricta</i>	<i>Palo blanco</i>	----	33	----	9.97	----	0.048
<i>Berberis trifoliolata</i>	<i>Agrito</i>	----	33	----	9.16	----	0.048
<i>Condalia globosa</i>	<i>Jahuitia</i>	----	167	----	13.52	----	0.156
<i>Mimosa laxiflora</i>	<i>Uña de gato</i>	----	33	----	10.57	----	0.048
<i>Schaefferia cuneifolia</i>	<i>Panalero</i>	----	133	----	22.86	----	0.134
<i>Thymophylla acerosa</i>	<i>Contrahierba</i>	----	300	----	20.90	----	0.225
Total		2,833	3,133	300	300	0.915	1.816
S (Número de especies en la comunidad)						3	10
H' = Índice obtenido						0.915	1.816
Hmáx = LN (S)						1.099	2.303
Equiparabilidad (H'/Hmáx)						0.833	0.789

Para analizar la diversidad en el estrato arbustivo, se observa que la riqueza es superior en el área del proyecto encontrando una riqueza de 10 y para el área de la cuenca 3 especies, las especies: *Aloysia gratissima*, *Acacia constricta*, *Berberis trifoliolata*, *Condalia globosa*, *Mimosa laxiflora*, *Schaefferia cuneifolia* y *Thymophylla acerosa* fueron encontradas en los sitios de muestreo en el proyecto, para no afectar la riqueza de la zona estas mismas se consideran para reforestar en las áreas alternas (anexo 1 de 2), al realizar el análisis del índice de Shannon estos presentan un valor de 0.915 cuenca y 1.816 en CUSTF; el índice de biodiversidad máximo que le corresponde a este estrato es de 1.099 y 2.303 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.833 y 0.789, así como se observa en la tabla anterior, en otras palabras, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Estrato de suculentas. Para este estrato sólo se encontró una especie representada con un solo individuo *Cylindropuntia leptocaulis* de la familia Cactaceae, por lo que no se tienen suficientes datos para realizar los índices de diversidad.

Estrato herbáceo. Para este estrato sólo se encontró una especie (*Sisymbrium irio* de la familia Brassicaceae), con una abundancia de 10 ind/hectáreas por lo que no se tienen suficientes datos para realizar los índices de diversidad. Sin embargo, se conoce que esta especie tiene una distribución Exótica, siendo originaria del mediterráneo.

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, por ello se consideran en las medidas la reforestación de estas especies con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona, asimismo, no se encontraron especies con alguna categoría de protección y/o riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, 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 el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia,





diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

- Se estima rescatar un total de 7,497 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 14 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Fouquieria splendens*, *Acacia constricta*, *Celtis pallida*, *Schaefferia cuneifolia*, *Opuntia macrocentra*, *Agave palmeri*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Echinocereus fendleri*, *peniocereus greggii*, *Berberis trifoliolata*, *Mimosa laxiflora* y *Thymophylla acerosa* identificadas en el área de CUSTF, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Se estima reforestar en una superficie de 21.7208 hectáreas en vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería con un total de 18,593 individuos de las siguientes especies: *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens*, *Barcharis Sarothroides* y *Prosopis velutina* con el establecimiento de 3,718 individuos para cada especie, estas encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Reubicaciones en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales 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 incremente el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

Para la fauna

Respecto a las especies faunísticas, en la zona de influencia del área propuesta para el cambio de uso de suelo en terreno forestal y en la cuenca hidrológico-forestal, EL REGULADO hace mención que realizó trabajo de campo utilizando diferentes metodologías según las especies 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, para lo cual se ubicaron en áreas forestales de la CHF, fuera del área del proyecto con el mismo tipo de vegetación, con el propósito de que las condiciones fueran similares y poder realizar un comparativo, evitando las áreas agrícolas existentes en las proximidades de las áreas forestales.

De acuerdo con las diversas técnicas, en el área del proyecto se consideró un método directo mediante el conteo a través de transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto, asimismo colocación de redes y trampas.





Para la caracterización de la fauna se tomaron como referencia el mismo número de sitios de flora, en todos los casos en los que se capturaron animales se liberaron después de haber tomado fotografías y sus características morfológicas.

Metodología utilizada para los muestreos de fauna

Herpetofauna: El trabajo de campo se realizó 7 al 15 de diciembre del 2018. Por las condiciones climáticas presentes en el área de estudio solo se monitoreo 4 días, mediante dos periodos largos del día con una variable de precipitación pluvial por la tarde-noche. El primero comprendió de las 9:00 am a 4:00 pm, para lo cual se esperaba encontrar mayormente especies diurnas y algunas otras con hábitos crepusculares. El segundo período de muestreo se realizó programando salidas a algunos puntos de interés de las 5:00 pm hasta las 7:00 pm, con el fin de encontrar especies nocturnas en la zona de estudio

Para **herpetofauna**. Se ubicaron zonas de interés para realizar la búsqueda exhaustiva en micro hábitats; se ubicaron lugares potenciales que se sabe son utilizados por anfibios y reptiles, como: bajo de rocas, troncos, cuevas; etcétera. Cada búsqueda tuvo una duración de poco más de 90 minutos entre cada punto. En cada zona se trazó un polígono de búsqueda exhaustiva de 20 x 25 metros. Con un área muestreada de 500 m².

Se tomaron las coordenadas del inicio y el fin del transecto; para el trazo del transecto se procedió a tirar dos cintas métricas de 50 metros que definieron el rumbo en donde se desarrollará el muestreo. Los transectos se realizaron por tres personas las cuales cubrieron de cada lado de su recorrido metro y medio de tal forma que cada uno cubrió 3 metros de ancho dando un total de 9 metros de ancho si se multiplica los 9 metros por los 100 metros del transecto se tienen 900 m² de superficie muestreada.

Para la colecta de los organismos se utilizaron las herramientas adecuadas como: ganchos pinzas y bolsas herpetológicas. Una vez identificados y registrados se procedió a la liberación de los mismos dentro de las áreas donde fueron colectados. La abundancia relativa de anfibios y reptiles se obtuvo a partir del total de registros (organismos observados, recolectados y no recolectados), siguiendo los criterios empleados por Martínez y Muños (1998) donde se calculó la riqueza de especies considerando a la especie abundante a aquella registrada diariamente y con 10 individuos o más; como escasa cuyo número de avistamiento fue menor a 10 individuos; y rara las que no fueron registradas todos los días o que fue vista menos durante el muestreo. Se evaluó la abundancia relativa de las especies de anfibios y reptiles

Aves. Se realizó el monitoreo de las aves en la CHF del gasoducto a lo largo del cual se establecieron puntos de conteo georreferenciados mediante GPS, (de 20 minutos, separados 200 m entre sí) (Ralph et al. 1996, Bibby et al. 2000), en los que se registraron y se contaron las especies de aves observadas y/o escuchadas, dentro y fuera de un radio de 20 metros por observador único.

Este monitoreo se llevó acabo del 7 al 15 de diciembre del 2018. Por las condiciones climáticas presentes en el área de estudio solo se monitoreo la avifauna 4 días. Las especies de aves registradas se determinaron de manera visual usando guías de campo Peterson y Chalif (1989), Van Perlo (2006) y National Geographic Birds: Field Guide to North America. (2013). Posteriormente, si el individuo aún permanecía visible, se capturaba una fotografía, con ayuda de una cámara digital Canon (Modelo E3), las cuales se utilizaron para generar un listado fotográfico.

Recuentos en puntos de conteo. El objetivo de los puntos de conteo es contar los individuos presentes en un radio de 20m una sola vez, constituye uno de los métodos más populares para estudiar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las aves terrestres (Ralph et al. 1996, Bibby et al. 2000). Este método podrá usarse para estudiar los cambios anuales en las poblaciones de aves, las diferencias en la composición de especies entre hábitats y la abundancia de diferentes especies en un lugar específico.

Y
a



Los puntos de conteo con radio fijo requieren que el observador permanezca inmóvil 20 min en un lugar determinado y que registre toda aves detectada ya sea visualmente o auditivamente, o incluso como respuesta a una sesión de playback (Chavez-Leon y Velazquez 2004). Los puntos se realizaron al azar y algunos fueron sistemáticos dentro del área de estudio a lo largo de trayectos. Para que se evitara el doble conteo de especies registradas, se sugirió una distancia de 200m entre los puntos de recuento, con la finalidad de que los puntos de muestreo sean independientes, este tipo de metodología se puede utilizar en cualquier lugar determinado (MacGregor-Fors et al. 2010).

Se calculó la riqueza de especies sumando las especies observadas de los puntos de conteo, considerando como especie abundante a aquella registrada diariamente y con 15 individuos o más; como escasa cuyo número de avistamientos fuera menor a 5 individuos; y rara aquella que no fue registrada todos los días o que fue vista mínimamente durante el muestreo.

Mastofauna: El trabajo de campo se realizó del 7 al 15 de diciembre del 2018. Por las condiciones climáticas presentes en el área de estudio solo se monitoreo la mastofauna 4 días, el trabajo consistió en muestreos y avistamientos a lo largo de la zona donde se ubica la CHF, aunado a esto, se implementó el muestreo con cámaras trampa para la parte de mamíferos.

Para el listado que se presenta se utilizó la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder's (2005) y el trabajo de nomenclatura de Mamíferos de México de Ramírez-Pulido et al. (2005) y el trabajo de Álvarez Castañeda y Patton (2000). Para la determinación específica de los ejemplares, se utilizaron las guías de identificación de Aranda (2012) y Reid (2009).

Se utilizaron 4 cámaras; Cudde back®, Moultrie® y Primos®, las cuales se programaron para que funcionan las 24 horas. En cada foto se registra la fecha y la hora de captura. Las trampas cámara se colocaron en sitios en dónde se apreciaba el paso de fauna o dónde había rastros. Las cámaras se fijaron a los árboles o estacas a una altura de 50 cm del suelo. El esfuerzo total de muestreo se obtuvo multiplicando el número total de cámaras por el total de días de muestreo.

Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra

Por lo anterior el **REGULADO** manifiesta que con base en la información levantada en campo tanto en la cuenca hidrológico-forestal como en el área de cambio de uso del suelo, para el análisis estadístico de confiabilidad de los muestreos, se obtuvieron las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico con la finalidad de demostrar que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar a la fauna, para ello se utilizó el programas EstimateS y Statistica, para determinar la proporción de especies acumuladas y el cálculo de la pendiente al final de la curvas para cada grupo faunístico. Se realizó el análisis con apoyo del modelo de Clench o exponencial negativo, con lo cual se pudo demostrar que para todos los grupos faunísticos se logró un inventario completo ya que la pendiente al final de la curva es menor a 0.1. estadísticamente se determinó que las especies registradas durante el muestreo difieren con la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar de acuerdo a las curva de acumulación de especies y con la pendiente final de la curva de todos los grupos faunísticos se considera fiables a partir de una tendencia asintótica de cada una de las curvas al encontrarse sobre valores inferior o igual al 0.1, valores que de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003.

Para caracterizar la diversidad de especies de cada grupo faunístico, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, 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. Dicho índice tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia, así mismo se determinó su diversidad máxima y el índice de equitatividad. Partir del muestreo realizado en las áreas de CUSTF y en la CHF se obtuvo un listado de fauna compuesto por 67 especies, de las cuales



44 al grupo de las aves, 13 pertenecen al grupo de reptiles, 1 anfibio y 12 son mamíferos, mismas que se describen a continuación.

Para Herpetofauna. De acuerdo con los muestreos en el área de se observó una riqueza de 14 especies para la cuenca y 11 especies para el área de CUSTF, con un número total de individuos 151 y 131 para la cuenca y área del proyecto siendo la especie *Cophosaurus texanus* (Cachorra sorda) con mayor número registrado 33 y 43 individuos. Las especies de mayor abundancia para el área de cambio de uso de suelo fueron: *Cophosaurus texanus*, *Diadophis punctatus* *Ctenosaura macrolopha* y *Masticophis flagelum*, con un valor porcentual de 33.08%, 15.38%, 10.77% y 9.23% respectivamente, cabe destacar que todas las especies del grupo de herpetofauna están consideradas en el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna, anexo 2 de 2 de la autorización, asimismo se observa que 4 de las especies tiene distribución endémica, así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de herpetofauna

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar rojo	----	----	6	20	0.128	0.287
<i>Masticophis flagelum</i>	Chirriadora	A	----	4	12	0.096	0.219
<i>Masticophis flagelum cingulum</i>	Culebra roja	----	----	4	3	0.096	0.086
<i>Pituophis catenifer</i>	Alicante	----	----	5	5	0.113	0.125
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra cuello negro	A	----	4	4	0.096	0.107
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	Pr	Endémica	14	7	0.220	0.157
<i>Ctenosaura macrolopha</i>	Iguana de cola espinosa sonorese	----	Endémica	20	14	0.268	0.239
<i>Kinosternon sonoriense</i>	Tortuga casquito	Pr	Endémica	8	8	0.156	0.171
<i>Cophosaurus texanus</i>	Cachorra sorda	A	----	33	43	0.332	0.366
<i>Holbrookia maculata</i>	Cachorra	----	----	22	----	0.281	----
<i>Sceloporus nelsoni</i>	Chintete panza azul	----	Endémica	7	6	0.142	0.141
<i>Sceloporus magister</i>	Chintete	----	----	8	----	0.156	----
<i>Sceloporus sleevei</i>	Lagarto espinoso	----	----	6	----	0.128	----
<i>Phrynosoma solare</i>	Sapo cornudo	----	----	10	9	0.180	0.184
Total				151	131	2.391	2.081
S (Número de especies en la comunidad)						14	11
H' = Índice obtenido						2.392	2.081
Hmax = LN(S)						2.639	2.398
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)						0.907	0.868

Con el análisis de la diversidad con el índice de Shannon-Wiener para el grupo de herpetofauna el valor en el área solicitada para el CUSTF fue de 2.08 y en la CHF el valor fue de 2.26 cubriendo el rango de 1 a 2 refleja una diversidad baja, con esto se observa que la diversidad de especies herpetofaunísticas está en el rango de medias aun con todos los cambios y destrucción en su hábitat estos se dan por las actividades pecuarias que se llevan a cabo dentro del área de análisis y la sujeta a cambio de uso de suelo y es por eso que sus poblaciones se han visto mermadas.

Del listado taxonómico de las especies encontradas, se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si alguna de las especies está tipificada en algún estatus de conservación; encontrando 5 especies *Ctenosaura hemilopha*, *Masticophis flagelum*, *Cophosaurus texanus*, *Kinosternon sonoriense*, y *Thamnophis cyrtopsis* se encuentran en alguna categoría dentro de la norma, en el caso de *Ctenosaura hemilopha* y *Kinosternon sonoriense* se encuentra en la categoría: Sujetas a protección especial (Pr) y la especie *Masticophis flagelum*, *Cophosaurus texanus* y *Thamnophis cyrtopsis* se encuentra en la categoría: Amenazada (A).

Para el grupo de aves. Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 44 especies para la CHF y CUSTF, en los sitios de muestreo de este estudio estimó la riqueza y diversidad de aves mediante el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') con un valor de 3.59 y 3.49, biológicamente este resultado indica que las poblaciones ornitológicas se encuentran en un estatus de diversidad media-alta, si se compara con lo expuesto en el estudio "biological inventory of the Río Aros, Sonora México" O'Brien et al,





2008, p. 18 que se realizó en una zona desértica, se menciona que se encontraron un total de 80 especies de aves, ubicadas a lo largo de los ríos Yaqui y Aros así como de los afluentes tributarios adjuntos, así como también Escalante et al., (1998) hace un compendio donde divide el listado avifaunístico encontrado por regiones biogeográficas que le permitieron hacer un mejor manejo de los datos, región 26 corresponde al Desierto de Chihuahua Norte con 95 especies y 2 endémicas; región 27 Desierto de Chihuahua Sur, representada por 149 especies con 4 endémicas, un total de 244 especies de aves; por lo tanto podríamos concluir que las poblaciones avifaunísticas encontradas en el presente estudio representan una de diversidad heterogénea media, ya que únicamente se encontraron 44 especies, cabe aclarar que el tiempo de monitoreo para la presente investigación fue muy corto y en una sola localidad, comparado con los estudios citados donde se monitorearon 8 y 9 localidades. por lo que se considera como una riqueza específica media-alta tanto para la CHF y el área del CUSTF. En la siguiente tabla se muestra que las especies observadas en los sitios de muestreo.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de aves

Especie	Nombre Común	NOM-059- SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra menor	Pr	----	6	3	0.027	0.020
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán Rastroero	----	----	7	2	0.030	0.014
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguila de Harrys	Pr	----	14	6	0.052	0.035
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	----	----	15	4	0.055	0.025
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	----	----	16	4	0.058	0.025
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	----	----	18	12	0.064	0.060
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	----	----	53	30	0.139	0.119
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita	----	----	45	30	0.124	0.119
<i>Columbina Talpacoti</i>	Tortola rojiza	----	----	20	21	0.069	0.092
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	----	----	67	74	0.163	0.213
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	----	----	28	40	0.089	0.144
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huijota	----	----	66	54	0.161	0.176
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	----	----	14	8	0.052	0.044
<i>Crotaphaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	----	----	21	15	0.072	0.072
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminas norteno	----	----	12	5	0.047	0.030
<i>Aimophila carpalis</i>	Gorrión sonorense	----	Cuasiendémica	51	29	0.135	0.116
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	----	----	26	19	0.084	0.085
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequin	----	----	47	21	0.128	0.092
<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	----	----	46	41	0.126	0.147
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	----	----	55	40	0.143	0.144
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pallida	----	Semiendémico	49	45	0.132	0.156
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	----	----	6	8	0.027	0.044
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	----	----	8	8	0.034	0.044
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	----	----	35	39	0.104	0.142
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteno	----	----	38	25	0.110	0.104
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	----	----	25	6	0.081	0.035
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	----	----	52	36	0.137	0.134
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión de corona blanca	----	----	36	10	0.106	0.053
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	----	----	25	19	0.081	0.085
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	----	----	17	16	0.061	0.075
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero Negro	----	----	50	23	0.134	0.098
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	----	----	29	26	0.091	0.107
<i>Poliophtila nigriceps</i>	Perlita sinaloa	----	Endémico	28	18	0.089	0.082
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	----	----	12	10	0.047	0.053
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	----	----	25	17	0.081	0.079
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín Norteno	Pr	----	16	7	0.058	0.040
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero Barranqueño	----	----	15	10	0.055	0.053
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	----	Semiendémico	11	11	0.043	0.057
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	----	----	18	10	0.064	0.053
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	----	----	16	10	0.058	0.053
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	----	----	18	15	0.064	0.072
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tyrano picogrueso	----	----	11	9	0.043	0.048
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	----	----	8	6	0.034	0.035
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano griton	----	Semiendémico	9	3	0.037	0.020
Total				1184	845	3.590	3.493
Individuos						1184	845
Especies						44	44

[Handwritten signature]





H' = Índice obtenido	3.590	3.493
Hmax = LN (S)	3.784	3.784
H'/Hmax = Equiparabilidad (J)	0.949	0.923

Para este grupo de fauna en la CHF se registraron 44 especies obteniendo un valor de índice de Shannon-Wiener de 3.590 y 3.493 en la CHF y CUSTF el cual entra en el rango de 3 a 4, refleja una diversidad media-alta, compara con el área del CUSTF que es de 3.49 el cual también entra el mismo rango, las especies de fauna registradas presenten una alta representatividad tanto en el área solicitada para el CUSTF como en la unidad de análisis (CHF), encontrando que la especie *Patagioenas flavirostris* (Paloma morada) con 67 y 74 individuos y la especie *Zenaida macroura* (Paloma huilota) con 66 y 54 individuos. El índice de Equitatividad indica que la distribución de la abundancia en el área de CUSTF es moderadamente homogénea, con un valor de 0.923 para el área de cuenca, en tanto que en la CHF con índice de 0.949 en la CUSTF se considera relativamente homogénea, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

Es importante mencionar que se implementarán medidas de prevención y mitigación adecuadas para todas las especies, las especies: *Buteogallus anthracinus*, *Parabuteo unicinctus* y *Myadestes townsendi* enlistadas por alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, asimismo se consideran todas las especies.

Se implementarán medidas de prevención y mitigación adecuadas para todas las especies así como se tiene contemplado el Programa de Educación Ambiental, el cual tiene la finalidad de concientizar a los trabajadores y operarios sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas, esto por medio de pláticas educativas, así como la entrega de folletos didácticos en los cuales se incluya información relevante acerca de las especies presentes en el área del proyecto, con la finalidad de evitar daños hacia algún individuo de cualquier especie. Además, se hará entrega y divulgación del Reglamento de Protección Ambiental, el cual tiene la finalidad de establecer los derechos y obligaciones que adquieren todas las personas que laboren en cualquier etapa del proyecto. También se colocarán señalizaciones en las cuales se estipulará que queda prohibido la cacería, extracción y daño a cualquier especie de fauna, dichas señalizaciones se colocaran en puntos estratégicos para que sea visible ante todo el personal. En cuanto a las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico se aplicarán diversos métodos de ahuyentamiento para evitar daños a las poblaciones de cada grupo faunístico.

Para el grupo de mamíferos. Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 6 especies tanto para la CHF y CUSTF, con base a estos resultados se tiene un total de 180 y 134 individuos, siendo *Dipodomys compactus* (Rata canguro) con un registro de 51 y 38 para cuenca y CUSTF, la especie *Mephitis mephitis* (Zorrillo listado norteño) con un registro de 25 y 19 individuos y la especie *Canis latrans* (Coyote) con un registro de 21 y 15 tanto para la CHF como para el área del CUSTF se considera que la riqueza específica es baja. En la tabla siguiente se muestran la abundancia absoluta, relativa y el análisis para cada una de las especies, tanto para la CHF Y CUSTF.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de mamíferos

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	Individuos		Índice de Shannon	
				CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	----	Endémica	9	5	0.150	0.123
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	----	----	11	11	0.171	0.205
<i>Canis latrans</i>	Coyote	----	----	21	15	0.251	0.245
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrillo norteño	A	----	6	4	0.113	0.105
<i>Lynx rufus</i>	Lince	----	----	11	9	0.171	0.181
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	----	----	25	19	0.274	0.277
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	----	----	10	6	0.161	0.139
<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	----	Endémica	13	8	0.190	0.168
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	----	Endémica	12	8	0.181	0.168
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	----	----	5	5	0.100	0.123



<i>Dipodomys compactus</i>	Rata canguro	----	Endémica	51	38	0.357	0.357
<i>Sciurus arizonensis</i>	Ardilla de arizona	A	----	6	6	0.113	0.139
Total				180	134	2.231	2.231
S (Número de especies en la comunidad)						12.000	12.000
H' = Índice obtenido						2.231	2.231
Hmax = LN (S)						2.485	2.485
H'/Hmax = Equiparabilidad (I)						0.898	0.898

En cuanto al índice de Shannon-Wiener el valor en el área solicitada para el CUSTF fue de 2.23, valor es el mismo con respecto a la cuenca el cual fue de 2.23, por lo que en este caso particular se tiene como escenario: Que las especies de fauna registradas presenten una baja representatividad en el área solicitada para el CUSTF así como también en la unidad de análisis (CHF), esto indica que el desarrollo del Tramo S-14 no representa una amenaza a las especies que se verán afectadas, pues se entiende que las mismas se encuentran perfectamente representadas en la unidad de análisis.

El Índice de Equitatividad indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es relativamente homogénea, con valores de 0.89 para el área de CUSTF y CHF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

En lo que corresponde a las medidas de mitigación propuestas para este grupo de especies, consideradas en el Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Fauna, anexo 2 de 2 de la autorización.

Como se puede observar las especies del grupo de fauna del área de CUSTF están bien representadas en la CHF, con abundancias similares o ligeramente mayores en esta última área de estudio, por lo que se puede afirmar que no se observaron especies únicas en el sitio del proyecto, y que con la ejecución del CUSTF no se pone en riesgo la presencia de estas especies, considerando que por su hábito de vuelo al inicio de las actividades tenderán a desplazarse a otros sitio, aunado que se contempla la implementación del Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de Especies, en el que se le dará prioridad a aquellos especímenes que por circunstancias especiales no puedan desplazarse por sí mismas.

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que en base a los muestreos de campo de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) se tiene mejores condiciones de riqueza, abundancia y biodiversidad en los diferentes grupos faunísticos que en el área sujeta a CUSTF, a pesar de que el muestreo realizado en la CHF no necesariamente refleja la totalidad de las especies presentes en la misma, debido a la imposibilidad de muestrear la totalidad de la superficie de la cuenca considerada, por lo que la diferencia puede aún ser mucho mayor. Sin embargo, las tres clases en la CHF están cerca de tener una equitatividad de las especies presentes, dada su cercanía con el índice de biodiversidad máximo.

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo a ejecutar el cambio de uso de suelo forestal se llevará a cabo un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna (Anexo 2 de 2 de la autorización), 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.

El impacto potencial de afectación a la fauna se centra en las especies terrestres de lento desplazamiento, debido a que para el caso de las aves por sus condiciones de desplazamiento aéreo y la habilidad de los mamíferos tienden a desplazarse con mayor facilidad ante la presencia humana, por lo que con prácticas de ahuyentamiento que se detallan en el Programa de Rescate y Ahuyentamiento de Fauna anexo 2 de 2 de la autorización. Con la implementación correcta de este Programa de rescate, los grupos faunísticos encontrados en la CHF y en el sitio del proyecto no se verán comprometidos por el desarrollo del proyecto, debido a que estas especies se pueden trasladar en zonas aledañas al proyecto donde cumplen las mismas condiciones del predio sujeta a CUSTF.

A





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.

- 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 93º, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión de que se **mantenga la biodiversidad**.

2. Por lo que corresponde al segundo de los supuestos, referente a la obligación de que demostrar que la erosión de los suelos se mitigue, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

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

Para obtener los tipos de suelo a nivel del área de cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológica se consultó la información la serie I de Edafología elaborada por el INEGI, la cual utilizó la clasificación de la FAO/UNESCO. Los tres tipos de suelo que se presentan mayor porcentaje sobre la superficie de la Cuenca Hidrológica Forestal de acuerdo a las cartas edafológicas obtenidas de INEGI, (2007) son los siguientes: Regosol Eútrico (40.45%), litosol con textura media y gruesa (27.82%), Vertisol Crómico, Fluvisol Calcárico con 2.81 % y Xerosol con 13.02% el suelo que presenta menor porcentaje es el de tipo feozem (8.79%).

A



W

En cuanto a la superficie del área sujeta a CUSTF del **Tramo S-14** el 97.36% presenta el suelo de tipo Regosol Eútrico y el 2.64 % el suelo de feozem calcárico de acuerdo con la carta 1:250,000 del INEGI serie II.

Para estimar la pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica en el estado actual, y evaluar cuál sería la condición de las áreas sujetas a CUSTF al realizarse el proyecto y al concluirlo. Este cálculo consiste en la determinación del tipo de erosión laminar que afecta la zona, para lo cual se obtienen el índice de agresividad de la lluvia y el índice de agresividad del viento (IALLU e IAVIE respectivamente) de acuerdo con las siguientes formulas:

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

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

Para calcular la Precipitación Efectiva de Crecimiento (PECRE), se utiliza la siguiente formula:

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

En dónde:

PECRE = Precipitación Efectiva de Crecimiento
PREC = Precipitación Media Anual.

Estimación de la erosión eólica. Se estimó la erosión por acción del viento para la superficie de CUSTF, de acuerdo con la información de las cartas de uso de suelo y vegetación de INEGI Serie III, se hizo el cálculo de erosión eólica para las franjas de afectación de los predios para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$E = \text{Erosión eólica} = IAVIE \times CATEX \times CAUSO$$

Dónde:

CATEX: Calificación de textura y fase.
CAUSO: Calificación por uso del suelo.
Valor de CATEX: Se obtiene a partir de la textura y fase de los suelos presentes.

Para determinar el valor de **CAUSO**, se determinó el tipo de vegetación que se presenta en la zona sujeta a cambio de uso de suelo mediante las cartas de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie VI escala 1:250,000, el valor de CAUSO para las áreas sujetas a CUSTF, en la condición actual para vegetación de MDM es de 0.16 que corresponde a "Vegetación Secundaria arbustiva de Matorral desértico Micrófilo" y para Vegetación de Galería el valor es de 0.15. Las condiciones después del CUSTF se tomó el valor CAUSO de 0.4 que corresponde a "Sin vegetación aparente".

Además, a cada valor de erosión en ton/ha/año de cada predio se observó la clase de degradación de acuerdo con el rango en el que se encuentra la pérdida de suelos, cómo se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Rangos de las clases de degradación de la pérdida de suelos por erosión eólica.

Clase de degradación	Valor de la erosión eólica
Sin erosión	Menor a 12 ton/ha/año
Ligera	De 12 a 50 ton/ha/año
Moderada	De 50 a 100 ton/ha/año
Alta	De 100 a 200 ton/ha/año
Muy Alta	Mayor de 200

Tasa de erosión eólica que se presenta en las condiciones actuales y con cambio de uso de suelo en terreno forestales.

Utilizando los factores de la fórmula antes mencionada se estimó la erosión eólica que se presenta en el área del proyecto con vegetación actual es de 1,307.313 toneladas

Tabla. Resultados de la estimación de erosión eólica ton/ha/año en el estado actual





Tipo de Vegetación	Franja de uso	Edafología	Superficie (ha)	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Cantidad de erosión sin CUSTF (ton/año)
MDM	Permanente	Phaozem calcárico	0.469	39.320	130.706	1.25	0.16	12.259
		Regosol Eútrico	13.668	39.320	130.706	1.75	0.16	500.222
	Temporal	Phaozem calcárico	0.706	39.320	130.706	1.25	0.16	18.466
		Regosol Eútrico	20.430	39.320	130.706	1.75	0.16	747.675
Vegetación de Galería	Permanente	Phaozem calcárico	0.086	39.320	130.706	1.25	0.15	2.105
		Regosol Eútrico	0.241	39.320	130.706	1.75	0.15	8.264
	Temporal	Phaozem calcárico	0.178	39.320	130.706	1.25	0.15	4.368
		Regosol Eútrico	0.407	39.320	130.706	1.75	0.15	13.954
Área Total			36.185					1307.313

Con base en la estimación de pérdida de suelos por erosión eólica en las condiciones actuales (sin CUS), se tiene que la tasa de pérdida de suelos 1,307.313 ton/ha/año información estimada de la erosión eólica para el área sujeta a cambio de uso de suelo (36.1846 ha), así como se indica en la tabla anterior. En el escenario 1 (estado actual) se estimó que la superficie tiene grado de erosión alta en la mayor parte de la superficie teniendo que en 34.098 hectáreas lo que equivale el 94.23% que recae principalmente en el suelo de regosol Eútrico y el 5.77 % se considera e sin erosión a ligera.

Tabla. Resultados de la estimación de erosión eólica ton/ha/año con la realización del CUSTF

Tipo de Vegetación	Franja de uso	Edafología	Superficie (ha)	PECRE	IAVIE	CATEX	CAUSO	Cantidad de erosión sin CUSTF (ton/año)
MDM	Permanente	Phaozem calcárico	0.469	39.320	130.706	1.25	0.4	30.647
		Regosol Eútrico	13.668	39.320	130.706	1.75	0.4	1,250.555
	Temporal	Phaozem calcárico	0.706	39.320	130.706	1.25	0.4	46.164
		Regosol Eútrico	20.430	39.320	130.706	1.75	0.4	1,869.188
Vegetación de Galería	Permanente	Phaozem calcárico	0.086	39.320	130.706	1.25	0.4	5.614
		Regosol Eútrico	0.241	39.320	130.706	1.75	0.4	22.038
	Temporal	Phaozem calcárico	0.178	39.320	130.706	1.25	0.4	11.647
		Regosol Eútrico	0.407	39.320	130.706	1.75	0.4	37.212
Área Total			36.185					3,273.064

Como se puede observar en la tabla anterior la erosión eólica que se presenta en el estado actual es de 1,307.313 Toneladas anuales. Una vez que se realice el cambio de uso de suelo se estima que la cantidad de erosión eólica podría ser de hasta 3,273.064 Toneladas anuales y la diferencia entre las dos cantidades estimadas resultó ser de 1,965.751 Toneladas, cantidad de erosión que deberá ser mitigada.

Estimación de la erosión hídrica actual y con en las actividades de CUSTF

De acuerdo con el mapa de degradación de suelos en México (SEMARNAT, 2004) la CHF se ubica en la zonificación de pérdida de suelo por erosión hídrica, erosión eólica y degradación física. De manera que para evaluar la pérdida de suelos por erosión hídrica en las áreas para cambio de uso de suelo se aplicó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS o USLE, por sus siglas en inglés) retomado lo propuesto por Martínez (2005)

Con la finalidad estimar la pérdida de suelo por erosión hídrica en las áreas sujetas a CUSTF se aplicó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (USLE), por sus siglas en inglés). Los cálculos se realizaron para evaluar el estado actual en la zona sujeta a cambio de uso de suelo y en un estado potencial, al simular las condiciones que se presentaran en el área del proyecto y estimar la pérdida de suelo. La estimación de pérdida de suelo por erosión hídrica se realizó tomando como base la información de la cubierta vegetal propuesta en el mapa nacional de erosión potencial (Montes-Leon et.,al, 2011), para estimar la perdida de suelo por erosión hídrica para el área de afectación. La metodología se describe a continuación:

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

Dónde:

- E**= pérdida de suelo en Ton/Ha/año para la unidad R
- R**= factor de erosividad de la lluvia (Mjoules/ha hr año)
- K**= factor de erosionabilidad del suelo (ton7hr/MJoules mm)
- LS**= factor topográfico (longitud-pendiente)



S= factor por grado de pendiente (adimensional)
C= factor por cubierta vegetal

Para estimar la erosión actual y potencial se aplicó la metodología utilizada por Martínez (2005), que es una metodología simplificada, adecuada para aplicarse en el país, la cual se describe a continuación:

Factor de Erosividad (R). El factor de erosividad (R) se estimó considerando las ecuaciones de erosividad propuestas por Cortés, 1991, para la República Mexicana, identificando que los predios se localizan en la Región 2. La ecuación que se utilizó para estimar el Factor R es:

$$R = Y = 3.45552X + 0.006470X^2$$

Donde X, corresponde a la precipitación promedio anual.

Los valores de precipitación en promedio anual considerados para el cálculo del Factor R son los correspondientes a las dos estaciones meteorológicas cercanas al área de afectación.

Tabla. Valor de precipitación y temperatura para las áreas sujetas a CUSTF

Estación	Temperatura (°C)	Valor de X Precipitación anual (mm)
Cabullona	16.8	302.9
Colonia Morelos	19.7	329.5
Promedio	18.3	316.2

Los factores de la fórmula fueron obtenidos conforme se indica en el estudio técnico justificativo e información faltante, con base a la aplicación de los factores antes mencionados se presentan los resultados de las estimaciones de erosión hídrica en estado actual y aplicando el cambio de uso de suelo.

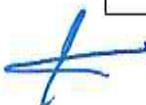
Tabla. Resultados de la estimación de erosión hídrica ton/ha/año en el estado actual

Franja de uso	Tipo de vegetación	Edafología	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Cantidad de erosión sin CUSTF (ton/año)			
Permanente	MDM	Phaozem Calcárico	0.169	1739.515	0.020	0.409	0.100	1.000	0.2403			
			0.059	1739.515	0.020	0.409	0.100	1.000	0.0844			
		Regosol Eútrico	0.241	1739.515	0.020	0.789	0.100	1.000	0.6613			
			12.710	1739.515	0.040	0.409	0.100	1.000	36.1929			
			0.958	1739.515	0.040	0.789	0.100	1.000	5.2613			
			0.265	1739.515	0.020	0.409	0.100	1.000	0.3769			
Temporal	MDM	Phaozem Calcárico	0.095	1739.515	0.020	0.409	0.100	1.000	0.1356			
			0.346	1739.515	0.020	0.789	0.100	1.000	0.9511			
		Regosol Eútrico	18.979	1739.515	0.040	0.409	0.100	1.000	54.0441			
			1.451	1739.515	0.040	0.789	0.100	1.000	7.9659			
			Permanente	Vegetación de Galería	Phaozem	0.086	1739.515	0.020	0.409	0.090	1.000	0.1101
						0.217	1739.515	0.040	0.409	0.090	1.000	0.5556
Regosol Eútrico	Phaozem	0.024			1739.515	0.040	0.789	0.090	1.000	0.1189		
		0.178			1739.515	0.020	0.409	0.090	1.000	0.2284		
	Regosol Eútrico	0.368			1739.515	0.040	0.409	0.090	1.000	0.9427		
		0.039			1739.515	0.040	0.789	0.090	1.000	0.1921		
Total			36.185					108.0617				

Como se puede observar en la tabla anterior la erosión hídrica que se presenta en el estado actual es de 108.0617 Toneladas anuales. Una vez que se realice el cambio de uso de suelo se estima que la cantidad de erosión hídrica podría ser de hasta 1,083.0029 Toneladas anuales y la diferencia entre las dos cantidades estimadas resultó ser de 974.9412 Toneladas, cantidad de erosión que deberá ser mitigada.

Tabla. Resultados de la estimación de erosión hídrica ton/ha/año y ton/año con la realización del CUSTF

Franja de uso	Tipo de vegetación	Edafología	Superficie (ha)	Factor R	Factor K	Factor LS	Factor C	Factor P	Cantidad de erosión sin CUSTF (ton/año)
Permanente	MDM	Phaozem Calcárico	0.169	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	2.4032
			0.059	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	0.8441
		Regosol Eútrico	0.241	1739.515	0.020	0.789	0.00	0.00	6.6131
			12.710	1739.515	0.040	0.409	0.00	0.00	361.9288
			0.958	1739.515	0.040	0.789	0.00	0.00	52.6127





Temporal		Phaozem Calcárico	0.265	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	3.7690
			0.095	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	1.3563
		Regosol Eútrico	0.346	1739.515	0.020	0.789	0.00	0.00	9.5108
			18.979	1739.515	0.040	0.409	0.00	0.00	540.4414
Permanente	Vegetación de Galería	Phaozem	1.451	1739.515	0.040	0.789	0.00	0.00	79.6592
			0.086	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	1.2230
		Regosol Eútrico	0.217	1739.515	0.040	0.409	0.00	0.00	6.1737
			0.024	1739.515	0.040	0.789	0.00	0.00	1.3213
Temporal		Phaozem	0.178	1739.515	0.020	0.409	0.00	0.00	2.5374
			0.368	1739.515	0.040	0.409	0.00	0.00	10.4748
		Regosol Eútrico	0.039	1739.515	0.040	0.789	0.00	0.00	2.1340
Total			36.185					1,083.0029	

Nivel de erosión total (Eólica + Hídrica)

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 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 la línea cero o base en las obras y medidas de mitigación que compensen el incremento en los niveles de erosión por el CUSTF, en la siguiente tabla se indica la suma de los dos tipos de erosión que fueron determinados para el proyecto.

Tabla. Erosión potencial total en el área del proyecto.

Clase de erosión	Escenario actual (ton/ha/año)	Escenario con proyecto (ton/ha/año)
Erosión hídrica	108.0617	1,083.0029
Erosión eólica	1,307.313	3,273.064
Erosión total	1,415.3747	4,356.0669

Con los datos obtenidos se demuestra que en las condiciones actuales la erosión eólica es la de mayor importancia por las condiciones y ubicación del proyecto que se encuentra en clima templado y semiseco con bajas precipitaciones, la erosión hídrica es baja en comparación a la eólica, aunque ambas erosiones se deben de atender a través de medida, por lo tanto, que se deben proponer medidas que contrarresten los efectos del cambio de uso de suelo.

Incremento de la erosión total con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal

Para estimar el incremento total en los niveles de erosión a causa del desmonte en el área forestal del proyecto se realizó una suma de los incrementos parciales obtenidos previamente para la erosión hídrica y la eólica, en la siguiente tabla se representa los niveles de erosión que se incrementan a cauce del CUSTF.

Tabla. Incremento potencial de la Erosión por la ejecución del CUSTF

Clase de erosión	Erosión actual* (ton/año)	Erosión con CUSTF* (ton/año)	Incremento (ton/año)
Erosión hídrica	108.0617	1,083.0029	974.9412
Erosión eólica	1,307.313	3,273.064	1,965.751
Total	1,415.3747	4,356.0669	2,940.6922

Como se puede observar en la tabla, se tiene un incremento de pérdida de suelo de 2,940.6922 toneladas/año con la ejecución del cambio de uso de suelo en las 36.1846 hectáreas, así mismo se determina que la erosión eólica es la más importante para la zona del proyecto donde se tiene un incremento de 1,965.751 ton/año lo que representa el 66.85 % de la erosión.

Tasa de erosión con la aplicación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto "Gasoducto Samalayuca -Sásabe, tramo S-14" se llevará a cabo un programa de restauración a través de una reforestación y obras de conservación de

A

suelo en una **superficie de 21.7208 ha**, que corresponde área de afectación temporal del Derecho de Vía (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 "Descripción del predio" del ETJ y se resumieron en este punto. Por lo anterior, se identificaron áreas en donde el promovente cuenta con la posibilidad de realizar las actividades de restauración.

Para el área del proyecto de restauración se parte de la línea base que la erosión hídrica y eólica a recuperar es la misma calculada para el escenario del predio con la realización del desmonte, que es de 2,940.6922 ton/año. Esta pérdida potencial de suelo es el escenario base o año 1 a partir de la cual se emprenderán medidas para reducir este nivel hasta alcanzar la compensación.

Erosión hídrica y eólica con la restauración

Para cuantificar la erosión que se dejaría de generar por las acciones propuestas en los polígonos de las franjas temporales y permanentes que es de 36.1846 hectáreas.

La estimación realizada por erosión eólica e hídrica en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo indican que aplicando la **reforestación** como medida de mitigación en las **franjas de uso temporal** (vegetación nativa) y (**acomodo de material vegetal muerto-crecimiento de las herbáceas**) en el **área de uso permanente** se estará compensado la pérdida de suelo ocasionado por el cambio de uso de suelo. Como se indicó anteriormente para la erosión hídrica y eólica se compensaría en el quinto año en que se establece la reforestación. Por lo que se refiere a los cálculos de la erosión eólica con medidas de mitigación en diferentes tiempos, se estimó el valor de CAUSO con relación en los porcentajes de cobertura vegetal, los cuales se realizaron con la siguiente fórmula.

$$CAUSO = \frac{CAUSO \text{ por uso de suelo} \times \text{Porcentaje de ocurrencia de cada uso de suelo}}{100}$$

Con los cálculos resultaron los siguientes valores para el CAUSO con diferentes porcentajes de cobertura vegetal y en los diferentes tipos de vegetación como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Valores de CAUSO a partir de la cobertura actual (50 a 75 % en promedio) para erosión eólica

Escenario	CAUSO permanente	CAUSO temporal	Cobertura % Reforestación	Cobertura % Revegetación
Actual Sin CUSTF	0.16	0.16	50	50
Con CUSTF	0.4	0.4	0	0
Año 1	0.32	0.32	10	10
Año 2	0.256	0.24	20-25	0-20
Año 3	0.224	0.192	25-40	20
Año 4	0.208	0.16	40-50	25-40
Año 5	0.1952	0.112	50-60	25-40

A manera de resumen de las estimaciones de erosión eólica con la implementación de la reforestación y vegetación nativa (herbáceas), en la siguiente tabla se presenta el resumen de los cálculos realizados en el estudio técnico justificativo e información faltante, donde se puede observar que con esta actividad será posible compensar la pérdida de suelo que se generaría con la ejecución del proyecto, es decir con el 60% de cobertura vegetal por reforestación nativa y pastización la erosión en ese tiempo será menor a la que se presenta en condiciones actuales.

Estimación de la Erosión eólica con medida de restauración





Derivado de lo anterior se presenta la tabla donde se integra la estimación de la pérdida de los suelos como transcurre el tiempo en que se establecen las plantas, las estimaciones se puede indicar que con la implementación de reforestación con vegetación nativa en el área de uso temporal y el crecimiento de las herbáceas en el área de uso permanente es posible compensar la pérdida de suelo que se estaría perdiendo con la ejecución del proyecto del gasoducto, ya que desde el segundo año en que se establecerá el 20% de cobertura vegetal la cantidad de erosión que sería generada será menor a la que se presenta en condiciones actuales.

Tabla. Estimación de la erosión eólica con el paso del tiempo para las áreas sujetas a CUSTF.

Tipo de Vegetación	Franja de uso	Superficie (ha)	Año 1 (ton/año)	Año 2 (ton/año)	Año 3 (ton/año)	Año 4 (ton/año)	Año 5 (ton/año)
MDM	Permanente	0.47	24.52	19.61	17.16	15.94	14.96
		13.67	1000.44	800.36	700.31	650.29	610.27
	Temporal	0.71	36.93	27.70	22.16	18.47	12.93
		20.43	1495.35	1121.51	897.21	747.68	523.37
Vegetación de Galería	Permanente	0.09	4.49	3.59	3.14	2.92	2.74
		0.24	17.63	14.10	12.34	11.46	10.75
	Temporal	0.18	9.32	6.99	5.59	4.66	3.26
		0.41	29.77	22.33	17.86	14.88	10.42
		36.18	2618.45	2016.19	1675.78	1466.29	1188.70

Tabla. Resumen de la estimación de la erosión eólica para las áreas sujetas a CUSTF.

Escenario	Escenarios	Cantidad de erosión en los tres escenarios (ton/año)	Suelo retenido por año (ton)
1	Sin CUSTF	1307.31284	0
2	Con CUST	3273.063988	0
3	Año 1	2618.45119	654.6127976
	Año 2	2016.192524	602.2586663
	Año 3	1675.778977	340.4135473
	Año 4	1466.287989	209.4909878
	Año 5	1188.699399	277.5885898
	Suelo retenido en 5 años		2084.364589
	Suelo a mitigar		1965.751147
	Suelo adicional retenido		118.6134414

Como puede observar en la tabla anterior la estimación de la erosión eólica en condiciones actuales es de 1,307.313 ton/año; al aplicar el cambio de uso de suelo se obtuvo una estimación de erosión de 3,273.063 ton/año, y una vez que se aplica la reforestación como medida de mitigación la pérdida se tiene que al presentar el 60% de cobertura vegetal la erosión eólica será menor a la que se generaría con el CUSTF e incluso será menor a la que se presenta en condiciones actuales, en cinco años se podría recuperar 2,084.364 ton/año, teniendo un suelo adicional retenido de 118.613 ton/año.

Estimación de la Erosión hídrica con medida de restauración

Para la estimación de la erosión eólica con las medidas de mitigación, los valores de C que se tomaron en cuenta se consideraron para diferentes coberturas, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Valores de CAUSO a partir de la cobertura actual (50 a 75 % en promedio) para erosión hídrica

Año	Valores del Factor C (reforestación y acomodo de material vegetal) para la franja de uso temporal.			franja de uso permanente Valores del Factor C (revegetación natural de pastos y herbáceas) para la franja de uso permanente.		
	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Factor C	% Cobertura aérea	% Cobertura del suelo	Factor C
1	0	0-10	0.5	0	10	0.5
2	25	20	0.2	0	20	0.2
3	25	40	0.1	0	20	0.2
4	50	40	0.1	25	40	0.1
5	50	60	0.08	25	40	0.1



Derivado de lo anterior se presenta la tabla donde se integra la estimación de la pérdida de los suelos como transcurre el tiempo en que se establecen las plantas, las estimaciones se puede indicar que con la implementación de reforestación con vegetación nativa en el área de uso temporal y la colocación de pastos en el área de uso permanente es posible compensar la pérdida de suelo que se estaría perdiendo con la ejecución del proyecto del gasoducto, ya que desde el segundo año en que se establecerá el 20% de cobertura vegetal la cantidad de erosión que sería generada será menor a la que se presenta en condiciones actuales.

Considerando que a partir del segundo año se establecería el 20% de cobertura en el suelo y se hizo la estimación durante los otros cuatro años posteriores.

Tabla. Estimación de la erosión hídrica con el paso del tiempo para las áreas sujetas a CUSTF.

Franja de uso	Tipo de vegetación	Superficie (ha)	Año 1 (ton/año)	Año 2 (ton/año)	Año 3 (ton/año)	Año 4 (ton/año)	Año 5 (ton/año)	
Permanente	MDM	0.169	1.202	0.481	0.481	0.240	0.240	
		0.059	0.422	0.169	0.169	0.084	0.084	
		0.241	3.307	1.323	1.323	0.661	0.661	
		12.710	180.964	72.386	72.386	36.193	36.193	
		0.958	26.306	10.523	10.523	5.261	5.261	
Temporal		0.265	1.884	0.754	0.377	0.377	0.302	
		0.095	0.678	0.271	0.136	0.136	0.109	
		0.346	4.755	1.902	0.951	0.951	0.761	
		18.979	270.221	108.088	54.044	54.044	43.235	
		1.451	39.830	15.932	7.966	7.966	6.373	
Permanente	Vegetación de Galería	0.086	0.611	0.245	0.245	0.122	0.122	
		0.217	3.087	1.235	1.235	0.617	0.617	
		0.024	0.661	0.264	0.264	0.132	0.132	
Temporal		0.178	1.269	0.507	0.254	0.254	0.203	
		0.368	5.237	2.095	1.047	1.047	0.838	
		0.039	1.067	0.427	0.213	0.213	0.171	
		36.185	541.501	216.601	151.612	108.300	95.303	

Tabla. Resumen de la estimación de la erosión para las áreas sujetas a CUSTF.

Escenario	Cantidad de erosión (ton/año)	Suelo recuperado por año en toneladas
1	Sin CUSTF	108.0617
2	Con CUSTF	1083.0029
3	Año 1	541.5015
	Año 2	216.6006
	Año 3	151.6123
	Año 4	108.3003
	Año 5	95.3026
Total, de suelo recuperado en 5 años		987.7003
Total, del suelo a mitigar		974.9413
Suelo adicional recuperado en 5 años		12.7590

Como puede observar en la tabla anterior la estimación de la erosión hídrica en condiciones actuales es de 108.0617 ton/año; al aplicar el cambio de uso de suelo se obtuvo una estimación de erosión de 1,83.0029 ton/año, y una vez que se aplica la reforestación como medida de mitigación la pérdida se tiene que al presentar el 60% de cobertura vegetal la erosión hídrica será menor a la que se generaría con el CUSTF e incluso será menor a la que se presenta en condiciones actuales, en cinco años se podría recuperar 987.7003 ton/año, teniendo un suelo adicional retenido de 12.759 ton/año.

Para hacer el análisis y poder afirmar que la ejecución del proyecto no generará erosión de los suelos, se ha propuesto como medida de compensación la implementación de trabajos de reforestación de las franjas de ocupación temporal del gasoducto las cuales suman una superficie de 21.7208 hectáreas. Los





resultados obtenidos anteriormente, se tiene una disminución de la erosión con la ejecución de las medidas de mitigación, con una tasa anual menor a la que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que, el aumento potencial que se tiene con la ejecución del proyecto se disminuye a tal grado que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

Medidas de mitigación con obras de conservación de suelo y agua.

Se realizará la reforestación de las áreas temporales (franjas de 12 y 3 metros) con vegetación nativa y reforestación y **acomodo de material vegetal muerto-crecimiento de las herbáceas además de cactáceas y arbustivo** en el área permanente (franja de 10 metros).

La reforestación se hará en una superficie de 21.7208 hectáreas en vegetación de matorral desértico micrófilo y vegetación de galería con un total de 18,593 individuos de las siguientes especies: *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens* y *Barcharis Sarothroides* con el establecimiento de 4,648 individuos para cada especie, en estas se utilizará el método de tresbolillo mediante terraza individual de formación sucesiva, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

En la franja de afectación permanente se realizará la actividad de **acomodo de material vegetal muerto-crecimiento de las herbáceas además de cactáceas y arbustivo** este consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despilme del CUSTF, para inducir el establecimiento de pastos y herbáceas en la afectación permanente y temporal del DDV. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, así como de nutrientes al suelo, los cuales favorecen la regeneración natural, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

Para la conservación de suelos la reforestación será la principal actividad a realizar para la mitigación de diversos impactos ambientales que resultarían del cambio de uso del suelo para la instalación del proyecto del gasoducto, por ello es que se propone la reforestación en las áreas de afectación temporal (21.7208 hectáreas), estas áreas fueron seleccionadas por presentar escasa vegetación. Al reforestar las zonas alternas también se tendrá beneficio para la retención de suelo puesto que se compensará la pérdida de suelo que se generará en el área del CUSTF.

Restauración de cauces y escurrimientos y protección de acuíferos. En el proyecto del gasoducto asociado al diseño del programa de restitución la premisa fundamental de trabajo es preservar los cauces tal como se encuentren al inicio, o bien, restituir los cauces originales en caso de realizarse alguna desviación. En este caso las desviaciones serán temporales y no se crearán nuevos cauces.

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:

- Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en lugares no contaminados, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio como en el relleno de la zanja y la reubicación de individuos.

[Handwritten signature]

[Handwritten initials]

[Handwritten initials]



- *No se acumulará material al lado de los caminos; éste se esparcirá en áreas aledañas de manera tal de no dejar montículos, evitando así el escurrimiento por lluvias y el posterior aplaste de la vegetación.*
- *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.*
- *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*
- *Se dará mantenimiento continuo al equipo y maquinaria empleado para evitar posibles accidentes de derrama de combustibles o lubricantes.*
- *Se contratará una empresa encargada del manejo y retiro de los residuos peligrosos de las áreas del proyecto.*
- *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.*
- *Recuperación de suelos. Se resguardará de manera temporal de los primeros 10 o 15 cm de suelo orgánico obtenidos de la etapa de desmonte y despalme en la Franja de Uso Temporal de 3 m y en el derecho de vía temporal en la etapa de construcción, durante este periodo de almacenamiento se realizarán riegos constantes para evitar su dispersión, asimismo, ya sea con una cubierta vegetal o artificial se contendrá el suelo con la finalidad de que no quede expuesto a factores erosivos.*
- *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.*

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

3. Por lo que corresponde al tercero de los supuestos arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se señala lo siguiente

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:





El proyecto del Gasoducto Samalayuca - Sasabe Tramo S-14 comprende una superficie de 36.1846 hectáreas y una longitud de 14+500 aproximadamente total del gasoducto (620 Km aproximadamente) cual se encuentra en el municipio de Agua prieta, en el estado de Sonora. Con el fin de delimitar una Cuenca Hidrológico Forestal se consideró la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución adecuada, que consiste en un modelo digital de elevación MED, una representación ráster de una superficie continua. 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.

La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución adecuada, tomando como punto de partida el trazo de los predios para este tramo del proyecto S-14 se procesó en un SIG con la herramienta Spacial Analyst (Hydrology), el ráster se georreferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R y trabajando con las herramientas utilizadas en Arcgis para obtener la dirección y acumulación del flujo de agua del sitio utilizando el Shape de la red hidrográfica producida por INEGI en 2015, donde se muestra que existe una gran cantidad de corrientes intermitentes que intersectan con Gasoducto Samalayuca-Sásabe al tramo, S-14 del cual solo una corriente es de tipo perenne, y corresponde a la corriente San Bernardino. A continuación, se presentan las Intersecciones, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Corrientes de Agua que cruzan con el proyecto

Nombre	Condición	Clave de Carta Topográfica	Longitud	Coordenadas Geográficas		Lado
				X	Y	
Corriente 1	Intermitente	H12B46	5.7267			
Corriente 2	Intermitente	H12B46	2.9696			
Corriente 3	Intermitente	H12B46	6.4296			
Corriente 4	Intermitente	H12B46	2.985			
Corriente 5	Intermitente	H12B46	4.8321			
Corriente 6	Intermitente	H12B46	4.2568			
Doña Rita	Intermitente	H12B46	16.8102			
Corriente 7	Intermitente	H12B46	7.3295			
Corriente 8	Intermitente	H12B46	3.4016			
La Cueva	Intermitente	H12B46	19.4854			
Corriente 9	Intermitente	H12B46	1.1288			
Corriente 10	Intermitente	H12B46	2.9153			
Corriente 11	Intermitente	H12B46	1.0119			
Corriente 12	Intermitente	H12B46	0.6044			
Corriente 13	Intermitente	H12B46	1.0466			
Corriente 14	Intermitente	H12B46	0.6611			
Las Águilas	Intermitente	H12B46	7.6471			
San Bernardino	Permanente	H12B46	38.4332			

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

A

W



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

La ubicación de todas las corrientes hidrológicas que cruzan el trazo del gasoducto por el área sujeta a CUSTF. Es importante señalar que previo al desarrollo del proyecto el "Gasoducto Samalayuca Sasabe" se consultó a CONAGUA respecto a todos los cruces de ríos o arroyos con el trazo del gasoducto en el estado de Sonora (320 Km) y dicha dependencia indicó que solo se requería la gestión del trámite de permiso para 55 cruces de los cuales se obtuvo el permiso de construcción y ocupación en zonas federales cumpliendo con todos los requisitos que solicito esa dependencia, como se ratifica en el oficio número BOO.803.08.01.-165 del 01 de agosto de 2018 emitido por la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Noroeste a petición de la empresa.

De acuerdo con lo anterior, este ETJ correspondiente al Tramo S-14 del "Gasoducto Samalayuca- Sasabe" se identificó que solamente un cruce conocido como "Arroyo San Bernadino" se encuentra dentro de los 55 cruces que indicó CONAGUA que requerían de su permiso y se encuentra enlistado en el oficio número. BOO.803.08.01.-165 de fecha 01 de agosto de 2018 emitido por CONAGUA. Por esa razón es que se realizó la segregación de la Zona federal.

En la estimación del balance hidrológico, se utilizó el método de coeficiente de escurrimiento propuesto por Chow Ven Te, (1993). Dado que la precipitación en el área de estudio es inferior a 350 mm anuales se optó por utilizar la tabla de coeficiente de escurrimientos propuesto por Ven Te ChoW (1993), y descrito en Chow Ven Te, (1993) "Hidrología Aplicada", Ed. Mc Graw Hill. Los valores obtenidos del coeficiente de escurrimiento corresponden a un periodo de retorno de 5 años; se decidió utilizar este periodo porque es el lapso de tiempo en que se implementará las medidas de mitigación, así como su evaluación.

Se tiene una superficie de CUSTF de 36.1846 hectáreas y una precipitación media anual de 316.2 mm

Tabla. Volumen precipitado en el área sujeta a CUSTF

Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Precipitación media anual	316.2	mm
Precipitación media anual	0.3162	m
Vol. precipitado en CUSTF	114,415.71	m ³

A partir de la información obtenida en las estaciones meteorológicas del SMN se obtuvo los datos de temperatura media mensual para los doce meses del año, teniendo una temperatura promedio anual de 18.3 °C. Con esta información contenida en las estaciones meteorológicas se obtiene el índice de calor mensual, y al aplicar la fórmula se obtiene la siguiente tabla.

Tabla. Índice calor mensual y temperatura tomados de las estaciones cercanas al área sujeta a CUSTF

Mes	Promedio mensual (°C)	Índice de calor mensual (I)
Enero	9.8	2.7486
Febrero	11.3	3.4365
Marzo	13.4	4.4483
Abril	16.9	6.2926
Mayo	21.2	8.9091
Junio	26.1	12.17
Julio	27.6	13.2466
Agosto	26.4	12.4185
Septiembre	24.5	11.0906
Octubre	18.9	7.4573
Noviembre	13.3	4.3982
Diciembre	9.9	2.7914
Suma del índice de calor mensual (I) =		89.4077

[Handwritten signature]





La sumatoria del valor del índice de calor mensual da como resultado el Índice de calor para un año, para este caso el valor de 89.4077, este resultado se sustituye en la ecuación del cálculo del valor de α (alfa) Para la obtención del índice de calor se utilizan las siguientes fórmulas

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

Fórmula del índice de calor mensual y fórmula de la suma del índice de calor mensual

$$i = (T/5)^{1.514}$$

$$I = \sum_{j=1}^{12} i_j$$

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

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{T}{5} \right)^\alpha \right]$$

$$ETP = 1.6 \left[10 \left(\frac{18.3}{89.4077} \right)^{1.9046} \right]$$

Donde:

ETP = Evapotranspiración Potencial en mm

T = Temperatura media en °C

I = Índice de calor

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

Para ello se considera una pendiente del Tramo S-14 del 9 % y una superficie cubierta por vegetación forestal: MDM y la Vegetación de Galería. Así mismo un periodo de retorno de 5 años, de acuerdo al lapso de tiempo en el cual se estará implementando y evaluando las medidas de mitigación. Por lo tanto, el valor de Ce corresponde a 0.39 para ambos tipos de vegetación.

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

$$VAE = 0.39 \cdot 361846 \cdot 0.3161$$

$$VAE = 44,622.18 \text{ m}^3$$

En las siguientes tablas se presenta la estimación por hectárea expresada en metros cúbicos, así mismo se presenta la estimación para el área sujeta a CUSTF del proyecto.

Tabla. Estimación del escurrimiento medio e infiltración en la situación actual considerando lluvia máxima de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años en las áreas a utilizar por el proyecto

Concepto	Cantidad	Unidad de medida
VETP (volumen evapotranspirado en el área solicitada para el CUSTF)	2345.5008	m ³
ETP: Evapotranspiración en el área Temporal (m ³)	1407.9513	m ³
ETP: Evapotranspiración en el área Permanente (m ³)	937.5495	m ³
ETP: Evapotranspiración en el área Permanente + temporal (m ³)	2,345.5008	m ³

Finalmente, con los resultados anteriores tenemos que en el área sujeta a CUSTF el volumen precipitado al año es de 114,415.705 m³, de este volumen 2,345.507 m³ es evapotranspirado hacia la atmósfera y 44,622.18 m³ es escurrida hacia la parte baja. Mientras que 67,448.03 m³ se infiltra hacia los mantos acuíferos. El resumen del balance hídrico en las condiciones actuales se presenta a continuación en la siguiente tabla:

Tabla. Resultados del balance hídrico sin las actividades de CUSTF

Potencial de Infiltración = Vp - ETP - VEA
Balance hídrico





Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Volumen precipitado (Vp)	114,415.71	m ³ /año
Volumen evapotranspirado (ETP)	2,345.51	m ³ /año
Volumen de escurrimiento (VEA)	44,622.18	m ³ /año
Potencial de Infiltración	67,448.03	m ³ /año

El volumen de agua que se dejará de captar por la remoción de la vegetación forestal, considerando el tiempo en que el suelo permanecerá desnudo (26 meses). A continuación, se presenta los resultados del cálculo del balance hídrico en el escenario de haberse implementado el CUSTF. Los valores que se modifican en este apartado se refieren al coeficiente de escurrimiento en donde el valor corresponde a 0.42, haciendo una igualación a áreas de cultivo, con suelo desnudo y una pendiente superior al 7 %. En la siguiente tabla se resumen las condiciones del Tramo S-14 después del CUSTF.

Tabla. Resultados del balance hídrico después de las actividades de CUSTF

Potencial de Infiltración = Vp – ETP – VEA		
Balance hídrico		
Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Volumen precipitado (Vp)	114,415.705	m ³ /año
Volumen evapotranspirado (ETP)	2,345.501	m ³ /año
Volumen de escurrimiento (VEA)	48054.6533	m ³ /año
Potencial de Infiltración	64,015.55	m ³ /año

Tabla. Resultados del balance hídrico sin CUSTF y después de las actividades de CUSTF

Concepto	Cantidad	Unidad de medida
Volumen de escurrimiento sin CUSTF	44,622.18	m ³ /año
Volumen de escurrimiento con CUSTF	48054.6533	m ³ /año
Diferencia del volumen de escurrimiento	3432.4752	m ³ /año
Potencial de Infiltración sin CUSTF	67,448.03	m ³ /año
Potencial de Infiltración con CUSTF	3,432.48	m ³ /año
Diferencia de Infiltración	1,601.29	m ³ /año

De esta forma, bajo el escenario de haber realizado el CUSTF se tiene que el volumen de escurrimiento tiende a aumentar como consecuencia de la eliminación de la cobertura y el volumen de infiltración disminuye, por lo que para efectos de demostrar que el cambio de uso de suelo no implica la disminución en la captación de agua, con las medidas de compensación se tiene que recuperar las condiciones actuales del potencial de infiltración y con ello captar **3,432.4752 m³** de la diferencia entre los dos escenarios.

En este caso se propone como medida de mitigación, para la recuperación del potencial de infiltración en sus condiciones actuales, la reforestación. La reforestación se señala como el proceso de llevar a cabo el restablecimiento de un ecosistema que por causas antropogénicas se ha degradado. Dentro de la reforestación se encuentra la rehabilitación del hábitat, la cual se basa en ejecutar acciones que buscan recuperar algunos elementos de la función y estructura de un ecosistema, pero sin que esto implique necesariamente alcanzar las condiciones originales del ecosistema. Esto es, se repuebla un área para controlar la erosión y las inundaciones, pero sin que esto conlleve a un acomodo tal que logre representar a las especies que originalmente.

La reforestación también involucra la recuperación del hábitat al dar paso a la revegetación. El mejor trabajo que el hombre pueda hacer no se compara jamás con lo que la naturaleza pueda lograr. La diferencia es el tiempo. La reforestación parte de la idea de que los ecosistemas tienen en sus diferentes estamentos biológicos propiedades de resiliencia, redundancia y resistencia. De tal suerte que bajo estas consideraciones se deja a la naturaleza que trabaje sola, esperando que los ecosistemas recuperen sus atributos a través de los procesos naturales de sucesión (Meffe y Carroll, 1994).

[Handwritten signature]



[Handwritten marks and signatures]



En el siguiente apartado se desglosan los resultados del balance hídrico antes de CUSTF (escenario 1), después del CUSTF (escenario 2) y con las medidas de mitigación propuestas (escenario 3).

Es importante mencionar que dentro de las 36.1846 hectáreas solicitadas al CUSTF en algunos polígonos no habrá reforestación, solo se dará paso a la revegetación, en este caso en las áreas de afectación permanente y en las 21.7208 hectáreas se hará las actividades de reforestación. Posteriormente, el material orgánico será colocado en la parte superior con dos finalidades: evitar dejar descubierto el suelo propenso a erosión y propiciar condiciones favorables para la regeneración de herbáceas a fin de recuperar la cobertura vegetal, cobertura vegetal que estaría contribuyendo a la captación de agua. Estas medidas ayudaran a mitigar los impactos ambientales que se generen por el cambio de uso de suelo. Para efecto de estimar el volumen que se captará con estas medidas, se utilizará la misma metodología expuesta anteriormente, utilizando los mismos parámetros y procedimientos, con excepción de la superficie y el valor de Ce.

La estimación del valor Ce se realizará a través de una interpolación de los valores actuales y después de CUSTF, la estimación se hará conforme a las coberturas estimadas para los 5 años en que se implementará las medidas de mitigación. A continuación, se presenta el desglose del Ce para ambas franjas de uso.

Tabla. Valores de Ce estimados

Interpolación de los Valores de Ce a partir de la cobertura actual (50 a 75 % en promedio) y valor de Ce promedio de 0.39				
Escenario	Ce Temporal	Ce permanente	Cobertura % Reforestación	Cobertura % Revegetación
Actual Sin CUSTF	0.39	0.39	50	50
Con CUSTF	0.42	0.42	0	0
Año 1	0.417	0.42	10	10
Año 2	0.4095	0.414	20-25	0-20
Año 3	0.3975	0.4035	25-40	20
Año 4	0.3825	0.3915	40-50	25-40
Año 5	0.3645	0.378	50-60	25-40

Con el valor de Ce estimado del año 1 al 5 se obtiene la siguiente tabla resumen del balance hídrico y el volumen recuperado por año.

Tabla. Comparación de los escenarios previo al CUSTF y después del CUSTF sin la aplicación de la medida de mitigación

Escenarios	VEA (m ³ /año)	VP (m ³ /año)	ETP (m ³ /año)	Potencial de Infiltración (m ³ /año)	Volumen recuperado m ³ en 5 años
Antes de CUSTF	44622.1781	114,415.71	2,345.50	67,448.03	0
Después de CUSTF	48054.6533	114,415.71	2,345.50	64,015.55	0
Año 1	47848.6094	114,415.71	2,345.50	64,221.59	206.04
Año 2	47059.0925	114,415.71	2,345.50	65,011.11	789.52
Año 3	45754.7042	114,415.71	2,345.50	66,315.50	1,304.39
Año 4	44175.6702	114,415.71	2,345.50	67,894.53	1,579.03
Año 5	42321.9906	114,415.71	2,345.50	69,748.21	1,853.68
Volumen que mitigar					3,432.48
Volumen total recuperado en 5 años					5,732.66
Volumen adicional recuperado en 5 años					2,300.19

Como se observa en la tabla anterior al año 5 el volumen de infiltración se recupera teniendo un valor de **69,748.21 m³**, así mismo el volumen recuperado durante los 5 años es de **5,732.66 m³**, mitigándose así los **3,432.48 m³** que se pierde por CUSTF, teniendo adicionalmente un aumento en la infiltración de **2,300.19 m³**. Es decir que este servicio ambiental no será afectado permanentemente, siendo posible su mitigación a través de la reforestación, revegetación natural, obras de conservación de suelo y agua y el acomodo del material vegetal muerto en la franja de uso temporal

Con las medidas de mitigación implementada a partir del año 5; se espera que el Tramo S-14 no tendrá una afectación permanente, e incluso aumentará el potencial de infiltración, por lo que se da cumplimiento



con el precepto de excepcionalidad establecido en la Ley General De Desarrollo Forestal Sustentable (Artículo 93 fracción séptima), la cual dice: "demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal."

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.

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

- Ejecución del programa de reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.
- Construcción de 18,593 de terrazas individuales en la superficie de afectación temporal de 21.7208 hectáreas
- Construcción de barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en la franja de afectación permanente del Arroyo San Bernardino, se construirá por lo menos 2 barreras por el ancho de la franja de afectación permanente corresponde a **10 metros lineales** de barreras.
- Se estima rescatar un total de 7,497 individuos: *Fouquieria splendens*, *Acacia constricta*, *Celtis pallida*, *Schaefferia cuneifolia*, *Opuntia macrocentra*, *Agave palmeri*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Echinocereus fendleri*, *peniocereus greggii*, *Berberis trifoliolata*, *Mimosa laxiflora* y *Thymophylla acerosa*, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 21.7208 hectáreas en vegetación matorral microfilo desértico con un total de 18,593 individuos de las siguientes especies: *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens* y *Barcharis Sarothroides* especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).

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

- Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.
- Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.
- En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.
- Realización de mantenimiento preventivo y /o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.
- Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.

[Handwritten signature]



[Handwritten marks and signatures]



- 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 de 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.

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

- VII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93°, párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, revisó la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

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

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

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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, 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/0617/2018 de fecha 01 de abril de 2019 citado en el Resultando VII, y mediante el escrito con número DGFF/12/09-2-00046/19 de fecha 10 de abril de 2019 y recibido en el área de atención al Regulado de la **AGENCIA** el día 11 de abril del presente año, en la Quinta Reunión Ordinaria celebrada con fecha el 10 de abril de 2019, el Comité acordó emitir Opinión positiva con respecto al desarrollo de las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**, y con las siguientes recomendaciones:

Se recomienda Incrementa las obras do suelos para Incluir también los individuos de rescate de especies propuestos. además de los Individuos propuestos para la reforestación; Así mismo, se recomienda Incluir especies arbóreas en la reforestación como el mezquite y otras semi leñosas de tipo arbustivo. Se observa que la vegetación muestreada de tipo vegetación de galería en el CUSTF, la mayoría de las especies no se Identifican en la vegetación muestreada en la CHF para este tipo de vegetación, se recomienda Justificar o ampliar el número de sitios de muestreo en la CHF para que sea representativa.

Al respecto, esta Autoridad propone ampliar el número y especies a rescatar y reubicar tomando en cuenta las especies de flora silvestre de mayor valor de índice de importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el "**Gasoducto Samalayuca - Sásabe, tramo S-14**", con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, se propone tres de las especies encontradas en los sitios de muestreo de vegetación de galería y 11 especies arbustivas y cactáceas de vegetación de MDM en un total de 7,497 individuos.

Reforestación de cuatro especies arbustivas y una especie arbórea con el método de tres bolillo y teniendo un total de 18, 583 terrazas individuales, así como se indican en el anexo 1 de 2, además de la construcción de barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en la franja de afectación permanente del Arroyo San Bernardino por el ancho de la franja de afectación permanente tal como se establece en los respectivos programas de actividades contenidos en el presente resolutivo.

2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo, el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexa al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 y el programa de rescate de fauna en el Anexo 2 de 2.
3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93°, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
 - a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
4. En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales (**DGGPI**) de la **AGENCIA** solicitó opinión a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0288/2019 de fecha 18 de febrero de 2019, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55° de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, en la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

Con base en lo anterior, para analizar el Programa de Ordenamiento Ecológico, el trazo del proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB), No. 18 denominada "Llanuras y Medanos del Norte y 600-0/02 del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Sonora (POETES) denominado "Valle Aluvial Intermontano". De la revisión y análisis realizado con 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



Handwritten marks and initials on the right margin, including a vertical line and the letter 'W'.



la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

b) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

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 al Tramo S-14 es "Janos",

c) Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Del capítulo XII del estudio técnico justificativo, se desprende que el proyecto NO se localiza dentro la Región Hidrológica Prioritaria (RHP), ni Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), Regiones Hidrológicas Prioritarias No. 12 "Subcuenca del Río Asunción". El proyecto no se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria la más cerca es la RTP *Cananea San Pedro*, que está a 5 km del área sujeta a custf.

Respecto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), el proyecto se localiza AICA No. 38 "*Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental*" en una porción de 93.2 metros. Con base en la información contenida en la información del estudio técnico justificativo e información faltante, se considera que los muestreos realizados para la caracterización de la flora y fauna son suficientes para considerarlos fiables y completos, al ser analizados a través de las curvas de acumulación de especies, además las medidas de mitigación establecidas en el programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna se contemplan a las especies con una distribución potencial en las áreas de cambio de uso del suelo, las de distribución en la cuenca hidrológica, así como una fase de restitución de los sitios afectados propiciando la sucesión asistida y su seguimiento en un periodo de cinco años, asegurando la permanencia de especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas o de lento crecimiento, el retorno de la fauna a las áreas impactadas por el establecimiento del proyecto con un monitoreo mínimo de cinco años, que aseguran la permanencia de las especies dentro de la cuenca hidrológica aún con la realización del cambio de uso del suelo.

Así mismo, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales solicitó opinión técnica a la Dirección General de Vida Silvestre, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0266/2018 de fecha 18 de febrero de 2019, sin que a la fecha de la emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que, con fundamento en el artículo 55° de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

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

Por lo anterior, se da cumplimiento a lo que establece artículo 93° párrafo segundo y tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

VIII. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 97°, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable que a letra dice:

El artículo 97°, establece:



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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada los días 15 y 16 de abril de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a CUSTF no se detectó área afectada por incendio forestal. Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0768/2019 de fecha 22 de abril de 2019, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 110.16 hectáreas de Matorral desértico micrófilo y 3.61 hectáreas de Vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre con número CGAS/019/178 de fecha 23 de abril de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 25 del mismo mes y año, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del depósito bancario del cheque como comprobante fiscal del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 110.16 hectáreas de matorral desértico micrófilo y 3.61 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1°, 2° fracción I, 10° fracción XXX, 14° fracción XI, 68° fracción I, 93°, 95°, 96°, 97°, 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el DOF el 05 de junio de 2018; 1°, 2° párrafo tercero, 3° fracción XI, inciso d), 4°, 5° fracción XVIII, 7° fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1°, 2° fracciones I Bis y I Ter, 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis, 124° y 126° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4° fracción XIX, 12° fracción I, inciso a), 18° fracciones III, XVIII y XX y 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1° del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; 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

Información patrimonial de la persona moral, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.



Handwritten marks and initials on the right margin.



RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 36.1846 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-14**", ubicado en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora, promovido por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a matorral desértico micrófilo y vegetación de galería de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 23 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

Pol. 1. Superficie 5.175 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

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

Pol. 2. Superficie 0.551 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

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

Pol. 3. Superficie 7.609 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

Pol. 4. Superficie 2.718 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

21	
22	
23	

Pol. 5. Superficie 2.105 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

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

Pol. 6. Superficie 0.086 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

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

Pol. 7. Superficie 0.428 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Pol. 8. Superficie 0.598 hectárea

Vértice	X	Y
1		



2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	

Pol. 9. Superficie 4.156 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Pol. 10. Superficie 1.735 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		

Pol. 11. Superficie 0.173 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Pol. 12. Superficie 0.109 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Pol. 13. Superficie 0.371 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Pol. 14. Superficie 0.168 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		

Pol. 15. Superficie 0.023 hectárea

Vértice	X	Y
1		

2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	

Pol. 16. Superficie 8.725 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		

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

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

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

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

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

Handwritten marks and initials in blue ink on the right margin.



50	
51	
52	
53	

Pol. 17. Superficie 0.004 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 18. Superficie 0.036 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		

Pol. 19. Superficie 0.172 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	

Pol. 20. Superficie 0.056 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

Pol. 21. Superficie 0.063 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

Pol. 22. Superficie 0.741 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

Pol. 23. Superficie 0.364 hectárea

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		

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

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

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

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

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



"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. El C. Luis Fernando Meillón del Pando quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo 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 establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 7,497 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 14 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Fouquieria splendens*, *acacia constricta*, *Celtis pallida*, *Schaefferia cuneifolia*, *Opuntia macrocentra*, *Agave palmeri*, *Cylindropuntia bigelovii*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia spinosior*, *Echinocereus fendleri*, *peniocereus greggii*, *Berberis trifoliolata*, *Mimosa laxiflora* y *Thymophylla acerosa* en la franja de afectación permanente y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar la reforestación en la franja de afectación temporal (12 y 3 metros) en una superficie de 21,7208 hectáreas con vegetación de matorral desértico microfilo y vegetación de galería con 18,593 individuos de las siguientes especies: *Larrea tridentata*, *Flourensia cernua*, *Atriplex canescens*, *Barcharis Sarothroides* y *Prosopis velutina* con 3,718 individuos para cada especie y permitir en la franja permanente el acomodo de material vegetal muerto y el establecimiento y crecimiento de las herbáceas además de

A



7
e
w



cactáceas y arbustivo, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto, además deberá construir un total de 18,593 terrazas individuales en la franja de afectación temporal para la actividad de reforestación en una superficie de 21.7208 hectáreas, asimismo deberá realizar la obra de protección de 2 barreras sedimentadoras distribuidas por el ancho de la franja permanente de 10 metros del arroyo "San Bernardino", 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 la franja de afectación permanente en la actividad de acomodo de material vegetal muerto, este deberá estar resguarda dentro de la superficie autorizada, sin afectar las áreas aledañas, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- 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 **04 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.
- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, después informes semestrales, demostrando el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

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

- I. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO** será la única responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO**, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos



Handwritten mark

Handwritten mark



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.
- IV. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante 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. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta 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 el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19°, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19°, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizados a los [REDACTED]

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

QUINTO. Notifíquese personalmente a el **C. Luis Fernando Meillón del Pando**, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-14**", ubicado en el municipio de Agua Prieta en el estado de Sonora, o bien a los [REDACTED]

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

A

y
a
W



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

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

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

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

ING. DAVID RIVERA BELLO

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





Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-14", CON UNA SUPERFICIE DE 36.1846 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE AGUA PRIETA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca – Sásabe, Tramo S-14 ubicado en los predios denominados [redacted] y predio de la zona federal de la CONAGUA en el municipio de Agua prieta, estado de Sonora, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

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

Tramo S-14 del Gasoducto Samalayuca – Sásabe, cubre una longitud aproximada 14+500 aproximadamente total del gasoducto (620 Km con una superficie de terrenos forestales de 36.1846 hectáreas en 23 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho (3 y 12 metros).

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

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

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 y fauna, por esa razón, el artículo 93º tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 123º 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 y la fauna silvestre.

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación/reforestación y definir las especies a establecer, el vivero de procedencia, el medio de transporte, las herramientas a utilizar, la preparación del suelo, el diseño de establecimiento, los métodos, los puntos críticos de supervisión durante las actividades de campo, la protección, el mantenimiento y los parámetros con los cuales se evaluará el éxito del programa. El rescate y





reforestación se presenta como parte de las medidas de mitigación del proyecto para atenuar y/o compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

Con la reforestación se pretende asistir los procesos naturales para el restablecimiento de la vegetación natural mediante la selección de especies nativas adecuadas para el ecosistema afectado por el cambio de uso 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.

Por último, en el presente documento se establecerán las estrategias necesarias para llevar a cabo correctamente el manejo de los individuos de la flora silvestre y cumplir con los objetivos establecidos.

II. OBJETIVOS

a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate-reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el "Gasoducto Samalayuca - Sásabe, tramo S-14", con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación, planteando estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b. Específicos

- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la flora presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Realizar recorridos prospectivos de las áreas donde se llevará a cabo el desmonte y despalme, localizando las especies que serán rescatadas y reubicadas.
- Realizar acciones para el rescate-reubicación-reforestación de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Realizar acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, considerando un período de seguimiento de al menos cinco años.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reubicación, reforestación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Extraer las especies de lento crecimiento, cuyo hábitat o distribución sea restringido, para su reubicación.
- Utilizar los métodos adecuados para el traslado y reubicación de los individuos de especies de flora silvestre.
- Rescatar a los individuos de flora silvestre que se encuentren en condiciones sanas, que permitan perpetuar las poblaciones o que pudieran ser afectadas por el proyecto.
- Trasplantar individuos de flora silvestre con posibilidades de supervivencia al traslado y reubicación.
- Seleccionar sitios de reubicación que reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados los individuos.
- Delimitar los sitios de reubicación de flora silvestre, promoviendo su protección y vigilancia.
- Evitar la sobrecarga de especies de flora silvestre en los sitios de reubicación.
- Dar mantenimiento a los ejemplares de flora reubicados a fin de asegurar la sobrevivencia y establecimiento de estos.
- Realizar monitoreos en las áreas de reubicación-reforestación y evaluar la sobrevivencia de las especies reubicadas e incluir los resultados en los reportes que se entregan a la autoridad.
- Proteger las distintas áreas de uso temporal de la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir, los grados de erosión.
- Obtener una sobrevivencia del 80% de la planta rescatada-reubicada y reforestada, para la cual se ejecutarán actividades de protección y mantenimiento una vez que sea reubicada/plantada en el sitio seleccionado.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia biológica, ecológica y económica de las especies de flora silvestre presentes en el área del proyecto.

III. METAS

Se reubicarán 7,497 ejemplares de las especies de cactáceas y arbustivas, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar/disminuir el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento, estas serán reubicadas y/o plantadas en la franja de afectación por las actividades del proyecto.

El presente programa contempla las actividades de trasplante/reubicación y reforestación en sitios para revegetación de las especies de valor ecológico que se verán afectadas con el cambio de uso de suelo forestal; conforme a la siguiente tabla, para la determinación del número de individuos a rescatar y reubicar se tomaron en consideración los resultados obtenidos en el inventario forestal de las áreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

[Handwritten signature]





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

Tabla. Especies de flora susceptibles de ser rescatadas y número de individuos estimados para el CUSTF

Veg.	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos/hectáreas	Número de individuos en el área del CUSTF	Número de individuos a rescatar	NOM-059-SEMARNAT-2010
Matorral desértico micrófilo	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	12	434	43	---
	<i>acacia constricta</i>	vara prieta	46	1664	166	---
	<i>Celtis pallida</i>	Acebuché	37	1339	134	---
	<i>Schaefferia cuneifolia</i>	panalero	29	1049	105	---
	<i>Opuntia macrocentra</i>	Nopal morado	36	1303	130	---
	<i>Agave palmeri</i>	magüey	3	109	11	---
	<i>Cylindropuntia bigelovii</i>	cholla velas de coyote	53	1918	192	---
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	54	1954	195	---
	<i>Cylindropuntia spinosior</i>	tasajillo de arizona	48	1737	174	---
	<i>Echinocereus fendleri</i>	Alicoche	2	72	7	---
	<i>peniocereus greggii</i>	Reina de la noche	2	72	72	Pr
Vegetación de Galería	<i>Berberis trifoliolata</i>	Agrito	33	1194	239	---
	<i>Mimosa laxiflora</i>	Uña de gato	33	1194	239	---
	<i>Thymophylla acerosa</i>	Contrahierba	800	28948	5790	---
Total			1,188	42,987	7,497	

*para la especie Agave palmeri, cabe resaltar que este solo se encontró en los sitios de muestreo para la cuenca, por lo que deberá rescatar estos individuos que posiblemente podrá encontrar en los predios sujetos a CUSTF.

Las especies señaladas son aquellas que principalmente fueron observadas y contabilizadas en los muestreos realizados en las áreas de ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, y/o son consideradas de importancia biológica para su rescate protección y conservación, exceptuando la especie Agave palmeri que solo en encontraron en los sitios de muestreo en la cuenca, sin embargo, es posible encontrar en los predios de ser el caso realizar el rescate y reubicación.

En relación a la obtención de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias serán establecidas en las áreas de reubicación en las zonas del proyecto en la afectación permanente debiendo considerar *porcentaje de sobrevivencia en las especies rescatadas y reubicadas en un mínimo 80%*.

En caso de que no fuese posible realizar la reubicación en la zona de afectación del área permanente deberá presentar la ubicación de las áreas alternas con las mismas condiciones ambientales ante la AGENCIA.

Asimismo, deberá realizar el *acomodo de material vegetal muerto y crecimiento de las herbáceas en el área de uso permanentes además de construir barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en la franja de afectación permanente del Arroyo San Bernardino, por lo menos 2 barreras por el ancho de la franja de afectación correspondiente a 10 metros lineales de barreras.*

Para la reforestación

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

se determinó que las especies propuestas para el cambio de uso de suelo serán propagadas sexual o asexualmente en función de sus características particulares, para lo cual se hará una colecta de germoplasma o selección de estructuras vegetativas. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la

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/0825/2019

colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

Por otra parte, se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre. En cuanto a la densidad y cantidad de individuos por especie a utilizar en la reforestación, se determinó que la de plantación será de 855 individuos por hectárea colocados en tresbolillo de 3.67 x 3.67 m, de acuerdo con lo que establece CONAFOR para zonas áridas y semiáridas esto se consideró para matorral desértico micrófilo.

La proporción (%) que tendrá cada una de las especies en la plantación se determinó en función de la importancia y abundancia de cada una de ellas por tipo de vegetación y por estrato, con el fin de mantener la composición y estructura presente en cada una de ellas. A partir de la proporción que tendrá cada especie y la densidad de la plantación, se estimó el número de individuos que se van a requerir para la reforestación de las 21.7208 hectáreas correspondientes a la franja de afectación temporal del proyecto Tramo S-14.

Tabla. Número de individuos propuestos para la reforestación en matorral desértico micrófilo y vegetación de galería

Nombre científico	Nombre común	Densidad encontrada en campo (individuos/ha)	Densidad propuesta por la CONAFOR (Individuos/ha)	área que reforestar (ha)	Total, de individuos a reforestar
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	367	171	21.7209	3,719
<i>Flourensia cernua</i>	Hojasen	156	171		3,719
<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo	51	171		3,719
<i>Barcharis Sarothroides</i>	Romerillo	1067	171		3,719
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	1363	171		3,719
Total			855		

Antes de la reforestación se llevará a cabo el acomodo de material vegetativo muerto, así como la creación de terrazas individuales. El acomodo de materia vegetal muerto consiste en un picado y acomodo del material vegetal muerto resultante del desmonte y despalme del CUSTF, para inducir el establecimiento de pastos y herbáceas en la afectación permanente y temporal del DDV. El acomodo de estos materiales proporciona protección del suelo, evita la erosión hídrica, disminuye el escurrimiento superficial e incrementa el contenido de humedad en el suelo, así como de nutrientes al suelo, los cuales favorecen la regeneración natural.

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

Para garantizar la sobrevivencia de las especies a reforestar, deberá realizar las Terrazas Individuales; que son terraplenes de forma regular trazados conforme a nivelación (curvas de nivel). Y en la parte central de dicha obra se establece la especie forestal elegida para la reforestación. Estas obras de protección y/o conservación de suelos, sirven entre otras cosas para evitar la erosión en laderas, retener el suelo en las escorrentías, captar agua de lluvia y mantener mayor humedad para el desarrollo de especies forestales, lo cual incrementa la supervivencia de árboles en la reforestación. Para alcanzar mayores beneficios en la aplicación de terrazas individuales se ofrecen las siguientes recomendaciones

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



Considerando que la cantidad de plantas requeridas para la reforestación en 21.7209 hectáreas es de 18,595 plantas, más un 20 % (3,715 plantas), que pudieran morir o maltratarse en el manejo y transporte desde el vivero de producción al vivero temporal y de éste al sitio de reforestación, nos lleva a un requerimiento total inicial de 22,314 plantas. Hecho este análisis, se concluye que la obtención de plantas, es sugerible comprarlas que producirlas.

La compra puede ser en los viveros registrados en la CONAFOR, o bien en algún vivero particular de la zona; en su defecto, se propone que dichos viveros puedan producir las plantas necesarias para la reforestación, a través de un convenio con el regulado.

La ubicación del centro de acopio se sugiere en áreas que estén cercanas al Proyecto denominado "Gasoducto Samalayuca-Sásabe para el Tramo S-14", pero en donde no se llevarán a cabo actividades de cambio de uso de suelo forestal.

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

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

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

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

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

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

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

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



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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

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

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



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

El vivero temporal se localizará en los centros de acopio de tubería con los que cuenta 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.

Métodos y técnicas para la reforestación de las especies seleccionada para el tramo S-14

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

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

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

Calidad y características de la planta

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

A



W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019**

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

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

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

Transporte

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

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

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

Para estibar las plantas se deben traspalear los envases de manera que las bolsas de arriba no aplasten a la planta de abajo. Además, se debe cuidar que el tallo y hojas de las que quedan abajo no se doblen o quiebren.

También es importante considerar el tiempo de traslado para reducir el estrés de las plantas, el cual idealmente no deberá rebasar tres horas. Asimismo, se deben evitar los golpes, lo cual afecta la calidad de planta y su supervivencia una vez plantada, por lo que estas actividades se deberán de llevar a cabo con cuidado. Las plantas no deben ser transportadas por el tallo, sino por la base de las bolsas que las contiene.

La procedencia de las plantas es un factor importante que considerar para establecer las medidas que sean necesarias para evitar o reducir el estrés en las plantas.

Preparación del sitio y la plantación

La preparación del terreno influye significativamente en la supervivencia de las plantas. Los trabajos de preparación proporcionan un volumen de infiltración de agua importante a la zona radicular de la planta (Querejeta et al, 2001). Esto implica realizar una cepa lo suficientemente grande para almacenar agua de lluvia (o riego si está disponible) para la planta. Además, alrededor de la cepa se deberá preparar un cajete o una terraza individual, de manera que se capte el agua de una superficie mayor a la de la cepa, y se escurra hacia esta, para permitir a la planta disponer de mayor cantidad de humedad, por lo menos en las primeras etapas posteriores a la plantación.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

La preparación del terreno se realizará de manera manual cuando el terreno se encuentre escarpado, solo con ayuda de herramientas básicas como azadón, pala, talacho, barreta, pico, entre otras. De esta forma sólo se trabaja en el área donde se colocará la planta, evitando, alteraciones innecesarias y la pérdida de suelo por el ingreso de maquinaria.

Cuando la pendiente permita la preparación del terreno con maquinaria, se utilizarán preferentemente implementos agrícolas, como subsolador, para facilitar la colocación de planta.

Si el suelo se encuentra muy compactado y ubicado en terrenos con pendiente menor al 30%, la preparación se puede hacer con un subsolador tirado por maquinaria. De cualquier forma, se recomienda que, durante los trabajos de reconfiguración de la pista de trabajo, se asegure que el suelo sea descompactado, para facilitar la penetración de las raíces de las plantas que se colocarán en el sitio.

Para la preparación del terreno, se consideran entre otras las siguientes actividades a realizar:

- Deshierbe

Consiste en la eliminación de malezas o residuos orgánicos que limiten o dificulten el establecimiento de la plantación. Es importante mencionar que no se eliminará por completo la cobertura vegetal, sino que únicamente se realizará una limpieza de vegetación que pueda competir por agua o nutrientes en una superficie circular que tenga un radio igual al doble de la copa de la planta que se colocará, cuando menos, o considerase que debe quedar completamente limpio el cajete o terraza individual donde se colocará la planta. Esta limpieza se llevará a cabo de forma manual, y los residuos pueden utilizarse, si se considera adecuado, para formar parte del relleno de la cepa, al momento de plantar.

- Trazado

El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y siguiendo las curvas de nivel. Se propone un sistema tipo marco real, con espaciamiento entre plantas de la misma longitud que entre franjas, intentando que se forme un cuadro con las plantas colocadas de manera equidistante entre franjas y entre plantas dentro de la misma franja, hasta donde sea posible, en función de la forma del terreno y los obstáculos como piedras de gran tamaño. Para el trazo de líneas de plantación y espaciamiento entre plantas, se utilizarán cuerdas acotadas a la distancia establecida.

- Tamaño de cepas

El tamaño de las cepas tiene relación con las dimensiones del envase utilizado para la producción de las plantas. En términos generales, el tamaño de la cepa deberá ser cuando menos 5 veces el volumen del cepellón de la planta.

La terraza individual que se construye alrededor de cada planta ayuda a retener el agua de lluvia, evitando que escurra por la superficie del suelo y permitiendo su infiltración al subsuelo, a través de la cepa de la planta.

- a) Temporada de plantación

Se recomienda hacer la plantación al inicio de la temporada de lluvias, de acuerdo a la temporada de lluvias de la zona.

- b) Espaciamiento



Definido el número de plantas para cada tipo de vegetación, se determina el espaciamiento.

c) Protección del área

El objetivo de esta actividad es evitar la destrucción o daño de la plantación por posibles agentes que pueden ser controlados por el hombre.

En este sentido, primero se debe identificar el posible agente causal del daño a la plantación, y proceder a implementar la protección específica y adecuada, considerando su oportunidad, los materiales a utilizar, la participación de factores extremos.

V. LUGARES DE ACOPIO

Deberá construir dentro de la zona del proyecto, un vivero temporal, en el cual se colocarán las plantas rescatadas. Este vivero se instalará dentro de alguno de los predios, pero en un área donde no se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, en el informe indicara la ubicación de este.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Las zonas donde se llevará a cabo la reforestación de especies de flora nativas incluyen las franjas de uso temporal (12 y 3 m) indicadas en las coordenadas de las siguientes tablas:

Pol.	Vértice	X	Y	Sup. (ha)
1	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
2	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
3	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

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

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

4	6			
	7			
	8			
	9			
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
5	11			
	12			
	13			
	14			
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
14				
15				
16				
17				
6	18			
	19			
	20			
	1			
	1			

Handwritten blue mark resembling a stylized 'A' or '9'.

Handwritten blue mark resembling a stylized 'A' or '9'.

Handwritten blue mark resembling a stylized 'A' or '9'.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

	2			1	
	3			2	
	4			3	
	5			4	
	6			5	
	7			6	
	8			1	
	9			1	
	10			2	
	11			3	
	12			4	
	13			5	
	14			6	
	15			7	
	16			1	
	17			1	
	18			2	
	19			3	
	20			4	
	21			5	
	1			6	
	1			1	
	2			1	
	3			2	
	4			3	
	5			4	
	6			5	
	7			6	
	8			7	
	9			1	
	10			1	
	11			2	
	12			3	
	13			4	
	14			5	
	15			6	
	1			1	
	1			1	
	2			2	
	3			3	
	4			4	
	5			5	
	6			6	
	7			1	
	8			1	
	9			2	
	10			3	
	11			4	
	12			5	
	13			6	
	14			7	
	1			8	
	1			9	
	2			10	
	3			11	
	4			12	
	5			13	
	6			14	
	7			1	
	1			1	
	1			2	
	2			3	
	3			4	
	4			5	
	5			6	
	6			7	
	7			8	
	1			9	

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
	1	
19	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	1	
20	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	1	
21	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	1	
22	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	1	
23	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	14	
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		

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

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

	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	1	
24	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	11	
	12	
	13	
	25	14
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		26
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	
	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
7		
8		
9		
10		
11		
27	1	
	2	
	3	

ya

X

w



	4	
	5	
	6	
	1	
28	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
	1	
29	1	

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

	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	1	
30	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	1	

Cabe destacar que además de reforestar y realizar actividades de reubicación en las franjas temporales de 12 y 3 m, se realizará la propagación de pastos, herbáceas y la reubicación de los arbustivos y cactáceas en la franja permanente de 10 m. Las coordenadas UTM de la franja permanente de 10 m y su superficie se indican en la tabla de la autorización, sin embargo, al no ser posible la reubicación de las cactáceas y arbustivas de 7,497 individuos de las 14 especies en esta franja, deberá presentar ante la **AGENCIA** dicha ubicación.

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

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



Handwritten marks and signature on the right margin.

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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

- **Canales de drenaje:** La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.
- Si con las medidas 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, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)

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

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

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 GENERAL DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades abarca el tiempo de ejecución que durará la construcción del proyecto, durante los primeros meses en los cuales se ejecutarán las acciones de rescate y reubicación de flora y las





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

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 6.

Actividad	Meses			
	1	2	3	4
Delimitación de áreas de afectación y desmonte				
Despalme y Nivelación				
Recorridos para la identificación de especies de interés				
Selección de individuos a rescatar				
Rescate y reubicación de individuos de flora	Intensiva durante las actividades de desmonte/despalme y construcción			
Obtención de esquejes (solo en caso de ser necesario)				
Traslado a viveros y mantenimiento en los viveros				
Recorridos de vigilancia ambiental	En todo momento			
Monitoreo y evaluación.	En todo momento			

Año	Meses																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Trimestre	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
colecta de germoplasma de las especies seleccionadas																				
pruebas de germinación o propagación vegetativa																				
propagación en vivero																				
disponibilidad en plantas																				
traslado de la planta																				
apertura de cepas																				
plantación de especies																				
protección física con alambrado																				
Control de incendios																				
control de plagas u enfermedades																				
reemplazo de individuos muertos por vivos																				
mantenimiento de la plantación																				
Evaluación																				
Seguimiento de la plantación																				
Procesamiento de resultados e informes																				

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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


DRB/MSB/CEZC/EMVC/LEM



Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-14", CON UNA SUPERFICIE DE 36.1846 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE AGUA PRIETA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

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

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-14 ubicado en los predios denominados [REDACTED] y predio de la zona federal de la CONAGUA en el municipio de Agua prieta, estado de Sonora, favoreciendo la protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

Tramo S-14 del Gasoducto Samalayuca - Sásabe, cubre una longitud aproximada 14+500 aproximadamente total del gasoducto (620 Km con una superficie de terrenos forestales de 36.1846 hectáreas en 23 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho (3 y 12 metros).

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

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

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

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





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

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

El presente programa está diseñado para atenuar o disminuir los daños que se generarán por la construcción del proyecto, con bases técnicas y científicas. Asimismo, está sustentado en lo estipulado en el Artículo 93° párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como las medidas de mitigación propuestas en el Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

II. OBJETIVOS

a. General

El presente programa tiene como propósito establecer las medidas necesarias para mitigar los impactos posibles sobre las especies de fauna que pudieran presentarse en el área del proyecto sujeto a cambio de uso 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

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

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Ahuyentar individuos de especies de aves y mamíferos de talla mediana a grande, antes y durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.
- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.
- Realizar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas alejadas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de proyecto.



2019

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

III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso 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 18 especies, conformada por 14 especies de reptiles, 44 especies de aves y 12 especies de mamíferos, así como se indican en las siguientes tablas.

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

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Diadophis punctatus</i>	Culebra de collar rojo	-----	-----
<i>Masticophis flagelum</i>	Chirriadora	A	-----
<i>Masticophis flagelum cingulum</i>	Culebra roja	-----	-----
<i>Pituophis catenifer</i>	Alicante	-----	-----
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra cuello negro	A	-----
<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana de palo	Pr	Endémica
<i>Ctenosaura maculata</i>	Iguana de cola espinosa sonorense	-----	Endémica
<i>Kinosternon sonoriense</i>	Tortuga casquito	Pr	Endémica
<i>Cophosaurus texanus</i>	Cachorra sorda	A	-----
<i>Holbrookia maculata</i>	Cachorra	-----	-----
<i>Sceloporus nelsoni</i>	Chintete panza azul	-----	Endémica
<i>Sceloporus magister</i>	Chintete	-----	-----
<i>Sceloporus slevini</i>	Lagarto espinoso	-----	-----
<i>Phrynosoma solare</i>	Sapo cornudo	-----	-----

De las 14 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, cuatro de estas especies de reptil presentan endemismo y tres con categoría de amenazada y dos con protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguila negra menor	Pr	-----
<i>Circus cyaneus</i>	Cavilán Rastrero	-----	-----
<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguila de Harrys	Pr	-----



<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	-----	-----
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	-----	-----
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	-----	-----
<i>Columbina inca</i>	Tórtola Cola Larga	-----	-----
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Coquita	-----	-----
<i>Columbina Talpacoti</i>	Tortola rojiza	-----	-----
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada	-----	-----
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Ala Blanca	-----	-----
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	-----	-----
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	-----	-----
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	-----	-----
<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos norteña	-----	-----
<i>Aimophila carpalis</i>	Gorrión sonorese	-----	Cuasiendémica
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero g. negra	-----	-----
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequin	-----	-----
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	-----	-----
<i>Spizella breweri</i>	Gorrión de Brewer	-----	-----
<i>Spizella pallida</i>	Gorrión pallido	-----	Semiendémico
<i>Caracara cheriway</i>	Quebranta huesos	-----	-----
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	-----	-----
<i>Carpodacus mexicanus</i>	Pinzón mexicano	-----	-----
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteña	-----	-----
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	-----	-----
<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	-----	-----
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión de corona blanca	-----	-----
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	-----	-----
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero Mexicano	-----	-----
<i>Phainopepla nitens</i>	Capulínero Negro	-----	-----
<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlita Azulgris	-----	-----
<i>Poliophtila nigriceps</i>	Perlita sinaloa	-----	Endémico
<i>Piranga ludoviciana</i>	Tángara Capucha Roja	-----	-----
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca del desierto	-----	-----
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín Norteño	Pr	-----
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero Barranqueño	-----	-----
<i>Empidonax wrightii</i>	Mosquero gris	-----	Semiendémico
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Cardenal	-----	-----
<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	-----	-----
<i>Sayornis saya</i>	Mosquero llanero	-----	-----
<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tyrano picogruoso	-----	-----
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrano tropical	-----	-----
<i>Tyrannus vociferans</i>	Tyrano griton	-----	Semiendémico

De las 44 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, una especie de ave *Poliophtila nigriceps*, presenta endemismo, así como tres especies (*Myadestes townsendi*, *Buteogallus anthracinus* y *Parabuteo unicinctus*) se encuentran en estatus de protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	-----	Endémica
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	-----	-----
<i>Canis latrans</i>	Coyote	-----	-----
<i>Vulpes macrotis</i>	Zorrilla norteña	A	-----
<i>Lynx rufus</i>	Lince	-----	-----
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	-----	-----
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	-----	-----
<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	-----	Endémica
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	-----	Endémica
<i>Sylvilagus audubonii</i>	Conejo	-----	-----
<i>Dipodomys compactus</i>	Rata canguro	-----	Endémica
<i>Sciurus arizonensis</i>	Ardilla de arizona	A	-----



De las 12 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, cuatro presentan endemismo, dos especies de reptiles *Sciurus arizonensis*, y *Vulpex macrotis* se encuentran en estatus de amenazada por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las 70 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, como se indican en las tablas anteriores y algunas especies se encuentran con algún estatus por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como se indican en la siguiente tabla.

Listado potencial de las especies posibles de ser registradas durante los trabajos del proyecto y con alguna categoría de protección en la NOM-SEMARNAT-2010

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	endemismo
Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	A	Endémica
Aves	<i>Aratinga holochlora</i>	perico mexicano	A	-----
Aves	<i>Ara militaris</i>	guacamaya verde	P	-----
Aves	<i>Amazona finschi</i>	perico guayabero, cotorra frente roja	P	Endémica
Aves	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr	-----
Aves	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	A	-----
Aves	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho-rufo	Pr	-----
Aves	<i>Aquila chrysaetos</i>	águila real	A	-----
Aves	<i>Asio flammeus</i>	búho cuerno corto	Pr	-----
Aves	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguillita aura	Pr	-----
Aves	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguillita de swainson	Pr	-----
Aves	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguillita negra menor	Pr	-----
Aves	<i>Buteo albicaudatus</i>	aguillita cola blanca	Pr	-----
Aves	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	Pr	Endémica
Aves	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo llanero	A	-----
Aves	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	-----
Aves	<i>Cyanocorax beecheii</i>	chara azul, chara de Beechey	P	Endémica
Aves	<i>Catharus frantzii</i>	zorzal de Frantzius	A	-----
Aves	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz moctezuma	Pr	-----
Aves	<i>Eupilotis neoxenus</i>	trogón orejón	A	Endémica
Aves	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero californiano	Pr	Endémica
Aves	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A	-----
Aves	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	-----
Aves	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	-----
Aves	<i>Falco deiroleucus</i>	halcón pecho rufo	P	-----
Aves	<i>Forpus cyanopygius</i>	perico catarina, perico enano	Pr	Endémica
Aves	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	águila solitaria	P	-----
Aves	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Águila cabeza blanca	P	-----
Aves	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	P	Endémica
Aves	<i>Larus livens</i>	Gaviota californiana	Pr	-----
Aves	<i>Megascops asio</i>	tecolote oriental	Pr	-----
Aves	<i>Melospiza melodia</i>	Gorrión cantor	P	Endémica
Aves	<i>Myadestes townsendi</i>	clarín norteño	Pr	-----
Aves	<i>Myadestes occidentalis</i>	clarín jilguero, jilguero común, jilguero oscuro	Pr	-----
Aves	<i>Mycteria americana</i>	cigüeña americana	Pr	-----
Aves	<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	tapacamino prió	Pr	Endémica
Aves	<i>Oporornis tolmiei</i>	chipe de Potosí	A	-----
Aves	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	A	-----
Aves	<i>Picoides stricklandi</i>	carpintero volcadero, carpintero de Strickland	A	-----
Aves	<i>Progne sinaloae</i>	golondrina sinaloense	Pr	-----
Aves	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Águila rojinegra	Pr	-----
Aves	<i>Rallus limicola</i>	Rascón limícola	A	-----
Aves	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	-----
Aves	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de bell	P	-----
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor)	Pr	-----
Aves	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre, garza pescuezuda, garzón zarado	Pr	-----
Aves	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor, zambullidor chico	Pr	-----
Aves	<i>Strix occidentalis</i>	búho manchado	A	-----
Mamífero	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo	P	-----
Mamífero	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	Endémica
Mamífero	<i>Castor canadensis</i>	Castor	P	-----




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

Mamífero	<i>Choeronycteris mexicana</i>	murciélago trompudo	A	----
Mamífero	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	A	-----
Mamífero	<i>Lepus alleni</i>	Liebre antílope	Pr	Endémica
Mamífero	<i>Leopardus pardalis</i>	tigrillo, ocelote	P	-----
Mamífero	<i>Leopardus wiedii</i>	ocelote, margay	P	-----
Mamífero	<i>Lontra longicaudis annectens</i>	nutria neotropical, perro de agua	A	-----
Mamífero	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	A	-----
Mamífero	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica norteña	A	-----
Mamífero	<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	A	Endémica
Mamífero	<i>Neotoma phenax</i>	rata cambalachera sonorese	Pr	Endémica
Mamífero	<i>Panthera onca</i>	jaguar, tigre	P	----
Mamífero	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	P	Endémica
Mamífero	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr	-----
Mamífero	<i>Taxidea taxus</i>	Tlacoyote	A	-----
Mamífero	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro americano	P	-----
Mamífero	<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	E	-----
Mamífero	<i>Spermophilus madrensis</i>	ardillón de Sierra Madre	Pr	Endémica
Reptil	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	cantil enjaquimado	Pr	-----
Reptil	<i>Boa constrictor</i>	Boa constrictor, boa	A	-----
Reptil	<i>Coluber flagellum</i>	culebra chirriadora común	A	-----
Reptil	<i>Ctenosaura hemilopha</i>	Iguana espinosa de Sonora	Pr	Endémica
Reptil	<i>Chilomeniscus stramineus</i>	culebra arenera manchada,	Pr	Endémica
Reptil	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A	-----
Reptil	<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A	-----
Reptil	<i>Crotalus basiliscus</i>	víbora de cascabel	Pr	Endémica
Reptil	<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr	-----
Reptil	<i>Crotalus lepidus</i>	<i>Crotalus lepidus</i>	Pr	-----
Reptil	<i>Crotalus molossus</i>	Víbora de cascabel de manchas gemelas	Pr	-----
Reptil	<i>Crotalus scutulatus</i>	Víbora de cascabel del altiplano	Pr	-----
Reptil	<i>Crotalus tigris</i>	Víbora de cascabel tigre	Pr	-----
Reptil	<i>Crotalus willardi</i>	Cascabel de nariz surcada de la sierra madre occidental	Pr	-----
Reptil	<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera roja	A	-----
Reptil	<i>Elgaria kingii</i>	Lagarto escorpión de arizona	Pr	-----
Reptil	<i>Gopherus agassizii</i>	tortuga de desierto	A	-----
Reptil	<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra de Naricilla del Desierto	Pr	Endémica
Reptil	<i>Heloderma suspectum</i>	Lagarto de gila	A	-----
Reptil	<i>Hypsiglena torquata</i>	culebra nocturna ojo de gato	Pr	-----
Reptil	<i>Heloderma horridum</i>	lagarto enchaquirado	A	-----
Reptil	<i>Heloderma suspectum</i>	lagarto de Gila	A	-----
Reptil	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del pacífico	Pr	-----
Reptil	<i>Imantodes gemmistratus</i>	culebra cordelilla centroamericana	Pr	-----
Reptil	<i>Kinosternon alamosae</i>	tortuga pecho quebrado de Alamos	Pr	Endémica
Reptil	<i>Kinosternon integrum</i>	tortuga casquito	Pr	Endémica
Reptil	<i>Kinosternon hirtipes</i>	tortuga pata rugosa	Pr	-----
Reptil	<i>Leptophis diplotropis</i>	culebra perico gargantilla	A	Endémica
Reptil	<i>Lithobates forreri</i>	rana de Forrer	Pr	-----
Reptil	<i>Lithobates pustulosa</i>	rana de cascada	Pr	Endémica
Reptil	<i>Lampropeltis getula</i>	culebra real común	A	-----
Reptil	<i>Lampropeltis triangulum</i>	culebra real coralillo	A	-----
Reptil	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorese	A	-----
Reptil	<i>Rhinoclemmys pulcherrima</i>	tortuga de monte pintada, tortuga sabanera	A	-----
Reptil	<i>Salvadora bairdi</i>	culebra parchada de Baird	Pr	Endémica
Reptil	<i>Sonora gemula</i>	culebra suelera cola plana	Pr	Endémica
Reptil	<i>Sceloporus magister</i>	Lagartija espinosa del desierto	A	Endémica
Reptil	<i>Terrapene nelsoni</i>	tortuga manchada	Pr	Endémica
Reptil	<i>Trachemys scripta</i>	tortuga gravada	Pr	-----
Reptil	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A	-----
Reptil	<i>Thamnophis marciatus</i>	Sochuate	A	-----
Reptil	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	A	-----
Reptil	<i>Terrapene ornata</i>	Tortuga adornada	Pr	-----
Reptil	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	culebra listonada cuello negro	A	-----
Reptil	<i>Plestiodon parviauriculatus</i>	eslízón pigmeo norteño	Pr	Endémica
Reptil	<i>Phyllorhynchus browni</i>	culebra nariz lanceolada ensillada	Pr	-----
Reptil	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija de mancha lateral norteña	A	Endémica
Anfibios	<i>Anaxyrus retiformis</i>	Sapo verde sonorese	Pr	-----
Anfibios	<i>Lithobates forreri</i>	rana de Forrer	Pr	-----
Anfibios	<i>Lithobates pustulosa</i>	rana de cascada	Pr	Endémica

(P) Peligro de Extinción, (Pr) Protección especial, (A) Amenazada, (Ex) Extinta.



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

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

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

Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

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

IV. METODOLOGÍA

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 tramo S -14 del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente para el proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se procederá a rescatar.

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

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

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



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

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

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

IV.2 Actividades de identificación previa

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

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



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

IV.3 Ahuyentamiento de aves y mamíferos

Las aves que se puedan encontrar en el área de cambio de uso de suelo sólo se verán perturbadas durante el proceso de remoción de vegetación forestal, por lo que no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste estos organismos migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial. Sin embargo, se harán monitoreos para observar el comportamiento de estas especies en el área de estudio durante el proceso de remoción de vegetación forestal.

En seguida se mencionan algunos materiales que se utilizarán para el ahuyentamiento del grupo aves:

- Binoculares 10 x 42
- Megáfono
- Cañones de propano
- Grabaciones con llamadas de alerta y ruidos

En caso de hacer uso de la técnica de ahuyentamiento controlado con sonidos, los más utilizados son:

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

Los sonidos de depredadores son grabaciones de cantos de aves presa, las cuales habitan espacios rurales y urbanos. Otros sonidos importantes son los llamados de alerta de las mismas especies, que son emitidos por aquellas que detectan un peligro y quieren avisar a sus compañeros, y los llamados de estrés, que son emitidos cuando un ave se encuentra realmente en peligro. Estos sonidos, grabados en medios magnéticos o digitales, se reproducen por medio de parlantes para simular alguna de las situaciones planteadas. La efectividad del uso de sonidos depende directamente de la fidelidad de la reproducción.

Mamíferos. Para este grupo faunístico se propone tanto el ahuyentamiento con algún tipo de sistema auditivo, como su captura con estaciones olfativas con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos; estas estaciones olfativas serán puestas en los límites del área del proyecto para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

En seguida se mencionan algunos materiales que se utilizarán para el ahuyentamiento y captura de mamíferos medianos:

- Megáfono
- Trampas Tomahawk
- Cañones de propano
- Grabaciones con llamadas de alerta y ruidos



En caso de llegar a ser capturado algún individuo será transportado en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlos se realizará la identificación taxonómica de la especie con ayuda de guías de campo y trabajos realizados para este grupo de vertebrados, además de efectuar la evidencia fotográfica del organismo.

Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición dentro del apartado de observaciones.

En la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo forestal no se registró algún mamífero con categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna

El programa de rescate se centra en los grupos de vertebrados amenazados, es decir con alguna categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y de menor movilidad (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños). Para las especies con mayor facilidad de desplazamiento (aves y mamíferos grandes) no se consideran dichas actividades debido a la baja abundancia en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo, esto también está relacionado con los grandes ámbitos hogareños de las especies, debido que estos organismos cuentan con los medios y características necesarias para su propio desplazamiento.

Como medida general para toda la fauna, en la captura y manipulación de los animales se debe utilizar material limpio y esterilizado, para evitar cualquier contagio de agentes patógenos. A continuación, se presenta un listado del equipo de protección personal que se deberá utilizar como medida de seguridad:

- Gorra
- Gafas o protector de rostro
- Ropa de trabajo (pantalón y camisa manga larga)
- Botas de carnaza o dieléctricas, para los trabajos bajo cables energizados
- Guantes antiderrapantes y de carnaza
- Chalecos o casacas reflejantes
- Cuchillo de campo
- Botiquín de primeros auxilios para la cuadrilla de trabajo

Se utilizarán elementos de seguridad peatonal y vial en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo, para la seguridad del personal que ejecute el programa de rescate de fauna, cuando comiencen las actividades constructivas.

- Conos de señalamiento
- Trafitambos
- Señales de seguridad para el tráfico
- Cintas coloridas para delimitar el área de trabajo
- Torretas para los trabajos nocturnos
- Chalecos reflejantes
- Reflectores y generadores eléctricos
- Caja de herramienta y refacciones

El protocolo de rescate se debe implementar aproximadamente entre 5 a 10 días de anticipación al comienzo de las actividades de construcción en el área (ej. movimientos de maquinarias, excavaciones, entre otros); se considera necesario este corto período para impedir la recolonización del área despoblada, por otros animales.



Considerando la estacionalidad del área, para anfibios y reptiles, las actividades deben desarrollarse preferentemente cuando las condiciones climáticas sean favorables a la actividad de estos grupos faunísticos, esto es, en primavera y verano.

IV.5 Plan de Rescate Herpetofauna

Anfibios. Se realizará una búsqueda activa, recorriendo la ribera de cuerpos de agua o cauces de arroyos temporales para la detección de estadios larvales o de individuos recientemente metamorfoseados y se revisará distintos microhábitats presentes en la zona de obras y actividades del proyecto más un buffer de 10 m, removiendo vegetación y levantando piedras para la detección de ejemplares adultos. Los recorridos se realizarán en horario diurno para la captura de larvas y nocturno para la captura de ejemplares adultos.

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

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

a) Captura

Las larvas serán capturadas mediante el empleo de redes de paso y se dispondrán en contenedores de plástico, procurando mantener las temperaturas en el rango del ambiente original; mientras que los ejemplares adultos serán capturados de forma manual, y se colocarán en bolsas de manta húmeda o contenedores para transportarlos al área donde serán reubicados.

Cabe mencionar que se rescatarán todos los anfibios presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo, ya que presentan poca agilidad y son el grupo junto con los reptiles y mamíferos pequeños más vulnerables.

Cada captura será georreferenciada y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, además deberán ser medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, temperatura y exposición, dentro del apartado de observaciones.

b) Esfuerzo de captura

El esfuerzo de captura estará dado por las condiciones de hábitat presentes en cada zona de obra. Por lo tanto, aun y cuando se buscará anfibios en toda el área de rescate, el esfuerzo de captura se concentrará en los sectores cuyas condiciones de hábitat (con alta humedad) son adecuadas para el desarrollo de estadios larvales de anfibios, de modo que pueden concentrar alta densidad de ejemplares durante la época reproductiva.

Concluidos los 5 días de trabajo, los resultados diarios serán graficados en una curva de saturación, lo que permitirá evaluar si el esfuerzo fue suficiente o, por el contrario, es necesario continuar con el rescate por más días.

Esto se verifica al interpretar la pendiente de la curva generada, ya que si ésta es cercana a uno la prolongación del muestreo implicará aumentos en las capturas. Por el contrario, si la pendiente de la curva tiende a cero, aun cuando se mantenga el rescate no habrá variaciones significativas o aumento en la cantidad de ejemplares detectados.



c) Manejo y liberación

Los anfibios serán mantenidos en cautiverio durante el menor tiempo posible (máximo 12 horas y a la sombra) manteniendo las condiciones de temperatura y humedad, dado el riesgo que implica la manipulación de animales ectotermos. Además, serán mantenidos separándolos de acuerdo a su estructura etaria, para evitar el riesgo de canibalismo. Por otra parte, se emplearán todas las medidas de bioseguridad para evitar la transmisión de agentes patógenos de humanos a anfibios, y entre distintas poblaciones de anfibios, para esto se emplearán guantes de látex distintos para cada individuo adulto o grupos en estado larvarios, posterior a su manipulación.

La liberación de anuros se realizará durante las últimas horas de luz. Las larvas e individuos recién metamorfoseados serán liberados en cuerpos de agua lénticos que presenten condiciones de luminosidad, vegetación y temperatura similares a las de su lugar de origen. Previo a su liberación, las larvas serán introducidas al cuerpo de agua, dentro de bolsas plásticas con agua por un período de por lo menos 15 minutos, con el fin de evitar cambios bruscos de temperatura que podrían ocasionar la muerte de los individuos.

Los ejemplares adultos serán liberados a orillas de los mismos cuerpos de agua donde se liberen las larvas, en refugios (piedras y oquedades). No se prevé que el hecho de liberar muchos ejemplares juntos implique problemas conductuales, tales como peleas por territorio; ya que de forma natural durante la estación reproductiva muchos anfibios, se concentran en los cuerpos de agua, alcanzando altas densidades, para luego volver a los sitios que utilizan durante el resto del año.

Es preciso mencionar que aún y cuando no se obtuvieron registros de este grupo faunístico en los muestreos realizados en el CUSTF es posible encontrar algunas especies en el área de cambio de uso de suelo.

Para el grupo de los Reptiles

a) Captura

Para el rescate de reptiles se realizarán transectos y búsquedas activas, removiendo madrigueras, levantando piedras y troncos muertos, en toda el área de influencia más un buffer de 10 m en torno a cada zona de obra.

En seguida se mencionan algunos materiales que se utilizarán para la captura y traslado del grupo de los reptiles:

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

Los reptiles serán capturados con guantes de carnaza o guantes de látex y mediante el empleo de lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos, en el caso de encontrarse con especies de serpientes venenosas y no venenosas. Una vez capturados se mantendrán en bolsas de manta o cajas plásticas (máximo 12 horas).

Es importante mencionar que se rescatarán todos los reptiles presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los anfibios y mamíferos pequeños más vulnerable.

Debido a que existe la posibilidad de encontrar especies que están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, es necesario plantear medidas específicas para dichas especies, entre las cuales se proponen: la búsqueda activa de individuos en zonas cercanas a cuerpos de agua y



- Cebo de avena y mantequilla de maní. Semillas u otro tipo de granos.
- Bolsas de manta

Cabe mencionar que se rescatarán todos los mamíferos pequeños presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo, ya que presentan poca movilidad y son el grupo que junto con los anfibios y reptiles más vulnerables.

b) Esfuerzo de captura

El esfuerzo de captura estará dado por las condiciones de hábitat presentes en cada zona de obra, y por los resultados del trabajo de campo. El esfuerzo mínimo será de 10 trampas tipo Sherman por persona en la hectárea designada (dispuestas en transectos de 100 m y separadas cada 10 m.), sin embargo, el número de trampas puede aumentar en función de los resultados de campo. Efectuando el mismo procedimiento que para anfibios y reptiles, mediante graficas de los resultados en una curva de saturación.

c) Manejo y liberación

Luego de capturados, los individuos serán trasladados al sitio de liberación en las mismas trampas tipo Sherman; esto permitirá disminuir la manipulación de los organismos con el objeto de reducir el estrés.

Los mamíferos pequeños capturados serán marcados mediante un tatuaje auricular. El procedimiento se realizará desinfectando el pabellón auricular con alcohol y luego se realizará una pequeña perforación con un lápiz de tinta de punta fina, este procedimiento es mucho más rápido, no requiere el uso de herramientas y no modificará la adecuación biológica de los ejemplares liberados.

Los roedores capturados serán liberados teniendo en cuenta las características de sustrato, cobertura vegetal, exposición y pendiente, presentes en sus respectivos lugares de captura.

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

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

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

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

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

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

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





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0825/2019

A continuación, se presentan las zonas propuestas de reubicación de fauna de acorde al tipo de vegetación, siendo 17 polígonos con una superficie 73.4039 hectáreas, mismas que se indican en la siguiente tabla.

Vértice	X	Y	Superficie
1			4
2			5
3			1
4			2
1			3
2			4
3			5
1			1
2			2
3			3
4			4
5			5
6			1
1			2
2			3
3			4
4			5
5			6
6			7
1			8
2			1
3			2
4			3
5			4
6			5
7			1
8			2
9			3
10			4
11			1
12			2
13			3
14			4
15			5
1			6
2			7
3			8
4			9
5			1
6			2
7			3
8			4
9			5
1			6
2			1
3			2
4			3
5			4
6			5
7			6
1			
2			
3			
4			
1			
2			
3			

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

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

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

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

- La fauna no debe 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

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

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

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.

La ejecución del rescate y ahuyentamiento se plantean dos escenarios:

- El rescate previo antes de las acciones de desmonte, y
- La supervisión y posible rescate de ejemplares durante las acciones de desmonte y construcción del sitio.

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

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



Handwritten mark resembling a vertical line with a hook at the bottom

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. 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 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.



VI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

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

El cronograma de actividades abarca 4 meses para el ahuyentamiento de fauna, sin embargo, se hará un monitoreo semestral durante los 5 años posteriores al inicio del CUSTF. La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y la entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

Tabla. Programa de las actividades de rescate de fauna por horario

Actividades	HORARIO														
	PARA ANFIBIOS, REPTILES, AVES Y MAMÍFEROS								PARA ANFIBIOS Y REPTILES NOCTURNOS EN CUERPOS DE AGUA						
	MATUTINO								VESPERTINO						
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2 a 7	8	9	10	11	12
Arribo al área que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales															
Recorrido de reconocimiento															
Colecta de organismos/Ahuyentamiento															
Traslado de organismos al sitio de reubicación															
Colocación de trampas															
Intervalo para alimentarse y descansar															
Recorrido de reconocimiento															
Colecta de organismos															
Traslado de organismos al sitio de reubicación															
Revisión de trampas.															

Tabla. Programa de las actividades de rescate de fauna durante las actividades de desmonte y despalme

Actividad	Meses			
Meses	1	2	3	4
Recorridos de prospección				
Ubicación de áreas de reubicación				
Rescate y reubicación de individuos de fauna	de manera intensiva durante las actividades de desmonte/despalme y construcción			
Recorridos de vigilancia ambiental				
Monitoreo y evaluación.	En todo momento			

Tabla. Programa de las actividades de rescate de fauna durante las distintas etapas de construcción del proyecto

	Actividades	Meses											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Año 2	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 3	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 4	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												
Año 5	Monitoreo y mantenimiento												
	Presentación de informes												

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






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

VII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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


DRB/MSB/CEZC/EMVC/LEM





ASSA

TAMBAH

...
...
...
...
...

...
...
...

...
...

...
...
...
...

...
...
...
...

Handwritten signature

SIN TEXTO