SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Ciudad de México, a 05 de octubre de 2018

UNIDAD DE GESTIÓN INDUSTRIAL
ACUSE
DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES

ASUNTO: Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 25.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"*** ubicado en el municipio de Cananea en el estado de Sonora.

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

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

[redacted]
Nombre y firma de la persona física que acusa de recibido el documento, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

P R E S E N T E

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 25.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, ubicado en el municipio de Cananea 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 12 de junio de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

I. Que mediante escrito CGAS/018/185 de fecha 31 de mayo de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el 12 de junio del mismo año, 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 25.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, ubicado en el municipio de Cananea en el estado de Sonora , adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Francisco Contreras Lira, 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 07 de junio de 2018, firmado por el Representante Legal.

c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad de $3,361.00 (Tres mil trescientos sesenta y un pesos 00/100 M. N.) de fecha 04 de junio de 2018, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:

- Instrumento 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015, otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la Notaria 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 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 0000081025342 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:

1. "Área de Pozos el Rio propiedad privada de Buena Vista del Cobre S.A. de C.V."

Anuencia Forestal y Autorización para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales mediante el cual el Arturo Eduardo Aguilar Molina en su carácter de representante legal, calidad que acredita mediante poder notarial con escritura número 113,688, Libro 2,786, expedida por el Lic. José Ángel Fernández Uría, titular de la Notaria Pública número 217 de la

Ciudad de México, actuando como asociado del Lic. Luis Felipe Morales Viesca, titular de la notaría pública número 22 y en protocolo de la Notaria Pública número 60, cuyo titular en el Lic. Francisco de P. Morales Díaz, quien también se encuentra asociado, del terreno identificado como Terreno de Agostadero denominado "Área de Pozos el Rio propiedad privada de Buena Vista del Cobre S.A. de C.V.", otorga su autorización para realizar las actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales en los términos más amplios a Carso Gasoducto S.A de C.V. para dar cumplimiento al mandato contenido en el Titulo Cuarto " De las Medidas que impliquen el cambio de uso de suelo en los Terrenos Forestales" articulo 120 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del Proyecto Gasoducto Samalayuca - Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora.

Instrumento 113, 668, Libro 2,786, en la Ciudad de México, de fecha 28 de febrero de 2018, ante el Lic. José Ángel Fernández Uría, titular de la notaria número 217 de la Ciudad de México actuando como asociado del Lic. Luis Felipe Morales Viesca, titular de la notaria número 22 y en el protocolo de la notaria número 60, cuyo titular es el Lic. Francisco de P. Morales Díaz, con quién también está asociado, hace constar: la comparecencia del C. Arturo Eduardo Aguilar Molina en su carácter de Delegado de la Asamblea General Ordinaria de Accionistas de "Buenavista del Cobre", S.A. de C.V, y dijo: Que en este acto viene a protocolizar el acta de fecha 12 de febrero de 2018, en la que entre otros puntos se acordó El otorgamiento de poderes.

Constancia Municipal de fecha 04 de mayo de 2017, signado por la Síndico Municipal de H. Ayuntamiento de Cananea, Sonora, donde certifica y hace constar que la empresa Minera de Buenavista del Cobre, S.A de C.V., es quien posee y disfruta del inmueble que se indica en el plano adjunto, ya que, el mencionado lugar se encuentra una batería de pozos que son utilizados por la esta empresa.

2. Ejido "Niños Héroes"

Copia certificada del Acta de Asamblea de fecha 24 de septiembre de 2017 del ejido "Niños Héroes", municipio de Cananea, estado de Sonora, representado por los CC. Rafael López López, Elizabeth López López y Martin López Ríos, en su carácter de Presidente, Secretario y Tesorero del comisariado ejidal, celebrada por primera convocatoria mediante el cual la Asamblea acuerda autorizar a partir de la firma del Acta en caso de ser necesario se lleve a

cabo el Cambio de Uso de Suelo en terrenos forestal que pudiera corresponder con el fin de dar cumplimiento al mandado contenido en el Titulo Cuarto "De las Medidas de Conservación Forestal", Capitulo Segundo "Del Cambio de Uso de Suelo en los terrenos forestales" articulo 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Sustentable y demás relativos aplicables.

3. Oficio número BOO.803.08.01.-165, de fecha 01 de agosto de 2018, firmado por el Lic. Rafael Rochin Valdenebro, Director General del Organismo de Cuenca Noroeste de la Comisión Nacional del Agua mediante el cual señala lo siguiente: "con referencia a su solicitud haciendo relación CGAS/018/256 de fecha 04 de julio de 2018 no tiene objeción por parte de CONAGUA por el impacto a la vegetación que los trabajos que su representada realizan en los cruces, le sugiero consultar con SEMARNAT este asunto, ya que es la entidad responsable de emitir su opinión al respecto en el Manifiesta de Impacto Ambiental.

II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1372/2018 de fecha 03 de julio de 2018, dirigido al C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante, notificado el día 13 de julio de 2018.

III. Que mediante escrito CGAS/018/260 de fecha 02 de agosto de 2018, recibido en esta **AGENCIA**, el mismo día de su emisión, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, solicito una prórroga con relación al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1372/2018 de fecha 03 de julio de 2018 para dar seguimiento al trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 25.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto en comento.

IV. Que mediante oficio ASEA/UGI/DGGPI/1616/2018 de fecha 07 de agosto de 2018 fue otorgada una prórroga por ocho días hábiles para dar seguimiento al trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales por una superficie de 25.2105 hectáreas para el desarrollo del proyecto en comento.

V. Que mediante escrito CGAS/018/279 de fecha 15 de agosto de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1372/2018 de fecha 03 de julio de 2018, adjuntando la siguiente documentación:

1. Información legal faltante.
2. Información técnica faltante.

VI. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1735/2018 de fecha 27 de agosto de 2018 dirigido al Ing.Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería de La Secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidraulicos, Pesca y Acuacultura del Estado de Sonora y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal 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 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industrialesde la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1800/2018 de fecha 11 de septiembre de 2018, notificó al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, los días 12 y 13 de septiembre del presente año, en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.

VIII. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0029/06/18.

IX. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1735/2018 de fecha 27 de agosto de 2018, el Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura del estado de Sonora y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora, envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión extraordinaria del Comité Técnico Estatal de Restauración y Conservación del Ecosistema Forestal, de fecha 05 de septiembre de 2016, en el cual se emite opinión Positiva sin observaciones.

X. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1836/2018 de fecha 17 de septiembre de 2018, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó al Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **$1,971,518.96 (Un millón novecientos setenta y un mil quinientos dieciocho Pesos 96/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 44.66 hectáreas de Pastizal Natural, 40.54 hectáreas de Bosque de Táscate y 10.23 hectáreas de Bosque de Encino, preferentemente en el estado de Sonora.

XI. Que mediante escrito libre sin número de fecha 20 de septiembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el 21 de septiembre de 2018, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **$1,971,518.96 (Un millón novecientos setenta y un mil quinientos dieciocho Pesos 96/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 44.66 hectáreas de Pastizal Natural, 40.54 hectáreas de Bosque de Táscate y 10.23 hectáreas de Bosque de Encino, preferentemente en el estado de Sonora.

CONSIDERANDO

I. Que esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, es competente para dictar la presente, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, y atento a lo dispuesto en los artículos 1°, 2°, 3° fracción XI, 4°, 5° fracción XVIII y 7°, fracción VII, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 4°, fracción XIX; 12°, fracción I, inciso a); 18°, fracciones XVIII y XX; 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos

II. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través del instrumento número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015.

III. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito CGAS/018/185 de fecha 31 de mayo de 2018, que se tenga por autorizado 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-Sásabe, Tramo S-9"*** se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

V. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante escritos No. CGAS/018/185 de fecha 31 de mayo de 2018 y No. CGAS/018/279 de fecha 15 de agosto de 2018 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 25.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, ubicado ubicado en el municipio de Cananea en el estado de Sonora.

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

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

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

firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, 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. Francisco Contreras Lira responsable técnico de la elaboración del mismo, que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro MEX, Tipo UI, Volumen 2, Número 13.

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/DSA0029/06/18.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información complementaria entregados en esta **AGENCIA**, mediante escritos libres No. No. CGAS/018/185 de fecha 31 de mayo del presente y No. CGAS/018/279 de fecha 15 de agosto de 2018.

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

VI. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93 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 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. Que la erosión de los suelos se mitigue, y
3. Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue, y

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

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Del estudio técnico justificativo e información complementaria se desprende lo siguiente:

La CHF se localiza en las Cuencas Río Concepción-Arroyo Cocaspera, Desierto de Altar-Río Bamori, Río Yaqui y una pequeña parte en la cuenca Río Sonora, Subregión Hidrológica 9 A Sonora Sur y Subregión Hidrológica 9 B Sonora Sur.

El clima en la superficie de la CHF corresponde a 3 grupos climáticos: el Seco templado BS0kw(x') Arido, templado, temperatura entre 12°C y 18°C, temperatura del mes mas frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes mas caliente menor de 22°C Lluvias repartidas todo el año y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual. Semiseco Templado BS1kw(x') Semiarido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes mas frio entre -3°C y 18°C, temperatura del mes mas caliente menor de 22°C con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 18% del total anual.y Templado Subhúmedo C(w0)(x') temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

La Cuenca Hidrológica-Forestal se ubica dentro de las provincias: Sierra madre occidental, se encuentra inmersa en la Subprovincia de las Sierras y Valles del norte, y en lo que respecta a la provincia de Sierras y llanuras del norte se encuentra la Subprovincia de Llanuras y médanos del norte.

En la Cuenca Hidrológico Forestal existe una diversidad de suelos y tomando la serie I de Edafología elaborada por el INEGI, la cual utilizó la clasificación de la FAO/UNESCO. Se tiene que los tipos de suelo predominantes en la CHF son de tipo Phaeozem (59.65%), Leptosol (30.31%), Regosol (9.20%) y Planosol (0.01%).

Los elementos orográficos más importantes que se identificaron en la CHF son los cerros, cañada y sierra.

El relieve o topoforma dentro de la CHF es variado, las pendientes con mayor porcentaje se ubican en la topoforma de sierra alta, mientras que la menor pendiente se presenta en el Valle aluvial intermontano que predomina en la CHF. La zona oeste de la CHF presenta una pendiente con valor de porcentaje media de 2.48%, mientras que en la zona oriental cuenta con un 2.82% y por último en la zona central cuya topoforma es vallealuvial se demuestra una pendiente media de 1.25%.

En la CHF la vegetación está representada principalmente por Bosque de Encino, Bosque de Pino-Encino, Bosque de Tascate, Agrícola Pecuaria-Forestal, Pastizal Natural, Sin Vegetación Aparente, Pastizal inducido.

La CHF se encuentra incluida en la Región Hidrológica Sonora Norte y una pequeña parte en la Región Hidrológica Sonora Sur, se ubica en la Subregión Río Concepción y una pequeña parte en la Subregión Sonora Sur 9A y 9B y se localiza en las Cuencas Río Concepción-Arroyo Cocaspera, Desierto de Altar-Río Bamori, Río Yaqui y una pequeña parte en la cuenca Río Sonora.

El estado de Sonora se ubica en una franja donde están incluidos grandes desiertos, esta franja se caracteriza por cambios climáticos extremos con valores altos de temperatura y evaporación y bajos de precipitación, escurrimiento e infiltración, debido a ello, los ríos y arroyos, en su mayoría, permanecen secos durante gran parte del año. En la CHF se encuentran 33 corrientes, todas son intermitentes de acuerdo con los mapas analizados de INEGI.

Con base en la información generada por el INEGI se observa que el área de CUSTF atraviesa 10 cruces de arroyos intermitentes; sin embargo, los terrenos donde se presentan corrientes de agua que no requirieron del permiso de CONAGUA ya que no son de competencia federal.

Los tipos de clima presentes en el área de CUSTF son, semiseco templado BS_1kw (x'), este subtipo de clima es el menos seco del clima BS; limita con los climas subhúmedos; recibe entre 340 y 792 mm de precipitación y el número de meses secos que abarca varía entre ocho y diez. Predomina en las laderas bajas de barlovento de la Sierra Madre Occidental en los estados de Sonora y Sinaloa y representa el 0.06% de la superficie sujeta a cambio de uso de suelo del área de CUSTF, y seco templado BS_0kw (x') el cual presenta temperaturas que varían entre los 12° y 18°; se presentan lluvias durante todo el año. De manera general el subtipo de clima BS_0 presenta de 270 a 560 mm de precipitación anual, cantidad insuficiente para satisfacer las necesidades de la vegetación y permitir la infiltración de las aguas. Limita con el subtipo de clima BW en el norte del Altiplano, en la base de la Sierra Madre Occidental en Sonora y en Baja California, es predominante en la planicie costera del Golfo. Para este tipo de clima la connotación de la letra "k" minúscula indica que este subtipo de clima se caracteriza por ser frío y seco.

En cuanto a la superficie propuesta para CUSTF los tipos de suelo que se presentan sobre la superficie de acuerdo con las cartas edafológicas obtenidas de INEGI, (2007) son los siguientes: Phaeozem (12.97%), Leptosol (85.66%) y de tipo Regosol (1.37%). La superficie de proyecto presenta una

pendiente entre 0.70 y 1.37. Se identificó que el área sujeta a cambio de uso de suelo del predio SASA-S-0029 se ubica en la topoforma denominada Sierra y Valle.

Al realizar los muestreos en campo se verificó que los *tipos de vegetación que se encuentran en el área de CUSTF, corresponden a Pastizal Natural, Bosque de Encino y Bosque de Táscate:*

Pastizal Natural, los pastizales son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. Se caracterizan por ser una vegetación dominada por herbáceas, generalmente gramíneas. Se localizan en todo tipo de climas, pero son característicos principalmente de regiones áridas y semiáridas del norte y en las partes más altas de las montañas (por arriba de los 4,000). Su área de distribución son zonas de transición de matorral xerófilo y los diversos tipos de bosque.

Bosque de Encino, los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pilares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semi húmedo, no se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas; también penetran en regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en la semiáridas, pero en estas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales.

Si se toma en cuenta que de este número más de la mitad son árboles dominantes o dominantes en los bosques, podrá comprenderse la gran diversidad florística, fisonómica y ecológica de los encinares mexicanos. Los encinares guardan relaciones complejas con los pinares, con los cuales comparten afinidades ecológicas generales y los bosques mixtos de Quercus y Pinus son muy frecuentes en el país.

Bosque de Táscate, en lugares de climas templados y semisecos es posible encontrar este tipo de vegetación. La precipitación promedio anual no excede los 700 mm. y se encuentran a una altitud de 700 a 1,700 m. Este tipo de bosque está representado por la especie dominante que es Juniperus flaccida y, J. deppeana (sabino o táscate), y Cupressus sp., cuyos árboles son perennes achaparrados y alcanzan alturas entre 3 - 6 m. y con frecuencia formados por individuos algo espaciados, son integrantes de los bosques de pino y encino. Los suelos son, litosol, phaeozem. El 5.41% de los bosques de táscate están asociados con vegetación arbórea y el 8.69% restante con vegetación arbustiva y herbácea. Ocupan el 7.03% del área de estudio, predominantemente sobre las laderas de las serranías.

Del recurso de flora silvestre

Para la caracterización de la CHF se realizó un muestreo en un total de 38 sitios mediante un muestreo aleatorio estableciéndose para el Pastizal Natural 10 sitios para el estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas (cuadrantes de 10x10 m) y para el estrato herbáceo (32 cuadrantes de 1x1 m) distribuidos en los dos predios del proyecto, 16 sitios para el Bosque de Encino para el estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas (cuadrantes de 10x10 m) y 6 cuadrantes de 1x1 m para herbáceas 12 para el Bosque de Táscate y 6 cuadrantes de 1x1 m para herbáceas.

Para caracterizar el área de CUSTF se establecieron de manera aleatoria 38 sitios mediante un muestreo aleatorio estableciéndose para el Pastizal Natural 10 sitios para el estrato arbóreo, arbustivo y cactáceas (cuadrantes de 10x10 m) y para el estrato herbáceo (cuadrantes de 1x1 m) distribuidos en los dos predios del proyecto), 16 sitios para el Bosque de Encino y 12 para el Bosque de Táscate.

Comparación de la riqueza específica, abundancia, índice de valor de importancia e índice de diversidad de las especies de flora de la CHF y de la superficie solicitada para CUSTF:

Pastizal Natural

Estrato arbóreo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbóreo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato Arbóreo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Juniperus deppeana	1	10	78.70	2	20	199.77
Juniperus coahuilensis	2	20	221.30	1	10	100.23

Arbóreo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	0.64	0.64
Riqueza	2	2
H´ max	0.69	0.69
J´ (H´/H max)	0.92	0.92

Se registraron dos especies, las cuales no se encuentran registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Con relación al Índice de Valor de Importancia (IVI) para la CHF la especie Juniperus coahuilensis, obtuvo el mayor valor de IVI. Para el CUSTF, Juniperus deppeana presento el valor más alto.

El índice de Shanon en la CHF y en el CUSTF indica una diversidad baja. Por otra parte, el valor para el índice de equidad (Pielou J') se obtuvo un valor de 0.92 para la CHF y para el CUSTF es decir que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser alta en la CHF.

Cabe resaltar que todos los individuos con tallas menores a 1 m de Juniperus deppeana y Juniperus coahuilensis se consideran para del programa de rescate ya que su lento crecimiento biológico hará complicado el manejo para reforestación, por lo que sólo se tomarán para ser rescatadas y reubicadas.

Estrato arbustivo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbustivo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato Arbustivo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Prosopis velutina	46	460	54.36	37	370	39.72
Mimosa aculeaticarpa	9	90	24.72	22	220	24.59
Mimosa dysocarpa	219	2190	94.26	400	4000	103.51
Brickellia californica	—	—	—	2	20	4.42
Baccharis pterinoides	1	10	4.68	2	20	8.42
Nolina microcarpa	3	30	5.34	1	10	4.21
Dasylirion wheeleri	2	20.00	5.01	1	10	4.21
Acacia goldmanii	22	220	11.63	14	140	10.92

Arbustivo		
Índices de diversidad	CHF	CUSTF
H'	0.91	0.66
Riqueza	7	8
H' max	1.95	2.08
J' (H'/H max)	0.47	0.32

Se registraron un total de siete especies en ambos sitios, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie Mimosa dysocarpa fue la que presentó el valor más alto en la CHF y en el CUSTF, es una especie nativa perenne se encuentra a lo largo de arroyos y lavados, se distribuye de Texas a Arizona y en México. Por lo que puede decirse que esta especie domina el estrato arbustivo en el Pastizal Natural de la zona.

Se observa que el índice de Shannon (H') es mayor en la CHF en comparación con el CUSTF que, por lo que puede considerarse que la CHF es más diversa en el estrato arbustivo. Relacionado al índice de Pielou (J'), los valores obtenidos tanto en la CHF y el CUSTF, indican una equidad baja en la abundancia de especies, ya que se presentan especies que dominan respecto a la abundancia, como Mimosa dysocarpa, por lo que se puede decir que el estrato arbustivo no es homogéneo en la zona muestreada. Debido a que en la CHF y en CUSTF se presentan condiciones similares de diversidad, por lo que se considera que el proyecto no afectará el estrato arbustivo del Pastizal Natural que se presenta en la zona.

Se registró una riqueza de 8 especies, de las cuales la especie Brickellia califórnica, se encuentra solamente en el área del CUSTF, esta especie se desarrolla principalmente en laderas rocosas y secas, arroyos y cañones, se encuentra ampliamente en el norte del país, las medidas de mitigación para esta especie, será incluirla el programa de reforestación.

Estrato herbáceo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato herbáceo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato Herbáceo	No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)	No. de individuos por hectárea	IVI	No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)	No. de individuos por hectárea	IVI
Bouteloua curtipendula	5	1190	1.68	13	3095	4.29
Aristida adscensionis	36	8571	7.88	29	6905	5.72

	CHF			CUSTF		
Estrato Herbáceo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Sporobulus airoides	2	476	1.27	6	1429	1.58
Bouteloua hirsuta	36	8571	10.88	28	6667	11.88
Aristida divaricata	178	42381	54.12	384	91429	72.86
Eragrostis pectinacea	8	1905	3.08	4	952	3.48
Melochia pyramidata	—	—	—	6	1429	1.58
Bouteloua gracilis	2	476	1.27	2	476	1.22
Bothriochloa barbidonis	—	—	—	9	2143	6.01
Androsace occidentalis	163	38810.00	48.09	43	10238	8.01
Krameria erecta	303	72143.00	69.06	595	141667	83.38
Xanthisma gracile	3	714	1.41	—	—	—
Eriogonum abertianum	2	38810.00	1.27	—	—	—

Herbáceo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	1.49	1.19
Riqueza	11	11
H´ max	2.40	2.40
J´ (H´/H max)	0.62	0.50

Se registraron un total de 13 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se observa que las especies registradas en el CUSTF también se presentan en la CHF.

De las 13 especies registrdas, de las cuales, 9 especies se comparten entre la CHF y el CUSTF, las especies que se registraron solamente en la CHF fueron Xanthisma gracile y Eriogonum abertianum, mientras que para el CUSTF sólo se registraron las especies Melochia pyramidata y Bothriochloa barbidonis.

Melochia pyramidata es una planta cosmopolita (de amplia distribución), generalemnte se encuentra en tierras cálidas, con aproximadamente 68 especies, de las cuales 56 se reportan en América, es una especie de hábito anual.

Bothriochloa barbidonis, se localiza desde laderas abiertas, mesetas, llanuras altas y mesetas hasta las tierras bajas, zonas húmedas, ciénagas y llanuras aluviales. Toleran suelos arenosos, pedregosos y rocosos, pero en suelos de textura gruesa, esta especie puede restringirse a áreas depresivas y acumuladoras de humedad. Es más común en las praderas semidesérticas y desérticas, aunque también se da en matorrales, sabanas y bosques semidesiertos. Raramente domina cualquier tipo de vegetación. Se reproduce exclusivamente por semilla. La regeneración de plantas establecidas es común después de la remoción de biomasa aérea por pastoreo o por fuego.

Por otro lado, la especie Aristida divaricata, se encuentra bien representada en el área del CUSTF, pero no se comprometerá la diversidad de esta especie ya que es de fácil distribución y también se encuentra en el área de la CHF la igual que las especies Androsace occidentalis y Krameria erecta, que se encuentran también ampliamente en el área de la CHF.

Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), tanto en la CHF como en el CUSTF, la especie Krameria erecta presenta el valor más alto, esta especie ocurre en suelos Alfisol, Aridisol y Entisol. Se encuentra en las regiones áridas del sudoeste de los Estados Unidos Estados y el norte de México. Se produce desde el sur de California hacia el este el oeste de Texas y desde el sur de Nevada y al sur hasta el norte de México, ocurre comúnmente en el sotobosque de Acacia greggii, Yucca brevifolia, Juniperus spp, Pinus edulis y Quercus turbinella. Es una importante especie de forraje para todas las clases de ganado y para ciervos (Odocoileus spp). También proporciona cobertura para pequeños mamíferos y reptiles; por lo que puede decirse que es la especie con mayor importancia ecológica dentro del estrato herbáceo muestreado.

Se puede observar que el índice de Shannon (H´) es mayor en la CHF que en el CUSTF, por lo que puede decirse que la diversidad es mayor en la CHF.

En cuanto a la diversidad máxima (H´ máxima) es similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima similar. Con relación al índice de Pielou (J´), el valor obtenido tanto en la CHF como en el CUSTF, indica que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media, es decir que el estrato herbáceo en ambos sitios es heterogéneo, ya que existen especies con abundancias altas.

Debido a que la CHF presenta mayor diversidad y que todas las especies registradas en el CUSTF también se presentan en la CHF, se considera que el proyecto no afectará el estrato herbáceo del Pastizal Natural en la zona.

Estrato cactáceo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato cactáceo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato Cactáceas	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Opuntia macrorhiza	0	0	0.00	2	20	200.00

Cactáceas		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H'	-	1
Riqueza	-	-
H' max	-	-
J' (H'/H max)	-	-

En el estrato de las cactáceas se encontró solamente una especie, ya que este estrato está muy poco representado en el pastizal natural por lo que la especie registrada fue Opuntia macrorhiza, esta especie es una planta postrada que llega a medir hasta 10 pulgadas, se resalta que tiene un alto nivel de propagación.

Ya que esta especie sólo fue registrada en la CUSTF, se tomarán las medidas necesarias para evitar afectaciones a su población, todas las especies de cactáceas que puedan encontrarse en el CUSTF durante el desarrollo del proyecto, serán incluidas en el Programa de Rescate de Flora, por lo que se considera que la implementación del proyecto no afectará fuertemente sus poblaciones.

La especie Opuntia macrorhiza sólo fue registrada en el CUSTF, por lo que no se registran datos para la CHF. Por su parte para el CUSTF al solo registrarse una especie, los índices de diversidad arrojaron un valor de 0. Debido a esto puede decirse que el grupo de las cactáceas no es diverso en el Pastizal muestreado. Sin embargo y como se mencionó anteriormente, todas las cactáceas que se encuentren durante la implementación del proyecto, están incluidas en el programa de rescate y reubicación, lo

cual garantiza que los daños a su población, no se presenten o sean mínimos.

Bosque de encino

Estrato arbóreo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbóreo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato arbóreo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Juniperus coahuilensis	26	163	22.92	13	81	24.61
Juniperus deppeana	86	538	80.28	40	250	81.77
Yucca baccata	21	131	16.08	11	69	14.35
Quercus grisea	31	194	38.09	13	81	15.53
Quercus emoryi	43	269	75.44	36	225	58.87
Pinus cembroides	62	388	43.17	13	81	27.14
Quercus arizonica	3	19	10.86	26	163	69.68
Quercus oblongifolia	5	31	13.15	1	6	8.04

Arbóreo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	1.77	1.84
Riqueza	8	8
H´ max	2.08	2.08
J´ (H´/H max)	0.85	0.89

En el estrato arbóreo de bosque de encino se registraron un total de ocho especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las ocho especies arbóreas Juniperus deppeana presenta el valor de importancia más alto, esta especie se encuentra en Chihuahua y Coahuila a Michoacán, México, Puebla y Veracruz. Altitud: (1,220) 1,900-2,900 m. Habita en laderas medianas e inferiores de cerros, lomeríos, orilla de arroyos, potreros. Crece en una amplia variedad de suelos incluyendo los alcalinos, los de contenido moderado en sales solubles y con drenaje deficiente. Suelos: somero con materia orgánica, arenoso profundo, rojizo arcilloso pedregoso, arenoso rocoso, suelo profundo de llanuras y en zonas de transición entre los bosques de pino, encino y abies, así como entre el pastizal y el matorral xerófilo. Se asocia con Juniperus flaccida, Pinus cembroides, P. leiophylla, Quercus rugosa, Q. crassifolia, Agave sp., Cupressus sp., Platanus sp y Fraxinus sp. Tiene efectos restaurados: recuperación de terrenos degradados, conservación de suelo y control de la erosión. Brinda servicios tales como hábitat y alimento a numerosos animales tales como: venados, ovejas, bisontes, caballos salvajes, coyotes, linces, tejones, puerco espín, conejos, ratones, ardillas, aves. Especie agresiva con una gran capacidad para colonizar sitios perturbados. Funciona como: combustible, construcción, forrajero y maderable.

Seguida de la especie Quercus arizonica es una especie arbórea perteneciente a la familia de las Fagáceas. Se encuentra predominantemente en Arizona, sudoeste de Nuevo México, nordeste de Sonora y Chihuahua, y en todo el Archipiélago Madrense. Es un árbol longevo. Uno de los Quercus más grandes del sudoeste. Se puede encontrar en una gran variedad de hábitats, tales como sabanas, pastizales y chaparrales. Normalmente se encuentran en la montaña, en áreas que están por encima de unos 1675 metros de altitud. El uso del agua es bajo y requiere sol o sombra parcial. La humedad del suelo debe estar seco y debe ser suelos rocosos o arenosos. Los suelos pueden ser franco arcillosos, de arcilla, limo mediano o rocoso. El roble blanco de Arizona es resistente al calor y al frío. La madera se utiliza generalmente para el combustible. Dado que la madera es dura, pesada y fuerte, rara vez se utiliza, por razones comerciales, tales como la producción de muebles. Es muy importante para el ganado y la vida silvestre porque las bellotas que producen proporcionan alimentos para el ganado y otros animales salvajes. También proporciona la cobertura de dichos animales como ciervos, pavos, jabalíes, ovejas desierto, aves canoras y codornices. El venado cola blanca es también conocido por utilizarlo para la cubierta. Para el venado cola blanca y bura, el roble blanco de Arizona es muy apetecible.

Las especies de alto valor de importancia son especies resistentes a la sequía, alto potencial adaptativo, se regeneran fácilmente, presentan una amplia distribución, además de las características ya descritas, por lo que estas especies no se verán afectadas por el proyecto, además

de considerarse en el programa de reforestación y en las actividades de rescate y reubicación especies menores a 1m).

El índice de Shannon (H´) es mayor en el CUSTF. Para el caso de la H´ máxima, el valor obtenido en el CUSTF es igual que en la CHF, lo que indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima similar en ambos sitios. Para el índice de Pielou (J´), se obtuvieron valores similares en la CHF y el CUSTF, dichos valores indican que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser alta.

Estrato arbustivo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbustivo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
B. Estrato arbustivo	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Prosopis velutina	49	306	20	43	269	19
Mimosa aculeaticarpa	223	1394	44	102	638	34
Mimosa dysocarpa	155	969	42	25	156	15
Dasylirion wheeleri	1	6	1.91	1	6	1.53
Mimosa grahamii	33	206	13.95	49	306	16.07
Nolina microcarpa	9	56	6.68	27	169	14.52
Arctostaphylos pungens	51	319	20	122	763	35
Rhus aromatica var. trilobata	30	188	18.74	24	150	13.94
Acacia goldmanii	76	475	18.95	97	606	27.95
Baccharis thesioides	1	6	1.91	---	---	---
Baccharis pteronioides	2	13	3.82	2	13	3.05
Garrya wrightii	1	6	1.91	21	131	8.03
Baccharis sarothroides	6	38	6.21	2	13	3.05
Brickellia californica	---	---	---	3	19	3
Brongniartia aff. lunata	---	---	---	1	6	2
Agave aff parryi	---	---	---	1	6	2
Ceanothus depressus	---	---	---	1	6	2

Arbustivo		
Índices de diversidad	CHF	CUSTF
H´	1.81	2.09
Riqueza	13	16
H´ max	2.56	2.77
J´ (H´/H max)	0.71	0.75

Se registraron un total de 17 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Los índices de diversidad estimados con base en los registros de campo indican que el índice de Shannon (H´) es mayor en el CUSTF, por lo que puede decirse que la diversidad es mayor en la zona de CUSTF. Para el caso de la H´ máxima, el valor obtenido en el CUSTF es mayor, lo que indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima más alto en el CUSTF que la CHF. Para el índice de Pielou (J´), se obtuvieron valores similares en la CHF y el CUSTF, dichos valores indican que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media.

En lo que refiere al valor de importancia Arctostaphylos pungens registró el valor más alto, Arctostaphylos pungens es conocida como manzanita, es un arbusto perennifolio de 1.5 a 4 m de altura, con amplia distribución en la República Mexicana y en el sureste de los Estados Unidos. En México, ocurre en las serranías desde Chihuahua hasta Oaxaca, y de Nuevo León hasta Veracruz, en bosques de pino, pinoencino, encino y chaparrales, principalmente en las laderas de sotavento y en un intervalo altitudina de 1900 a 2200 msnm. Esta especie puede encontrarse como un elemento del sotobosque en densidades bajas, o formar manzanillares muy densos monoespecíficos en sitios perturbados por el cambio en el uso del suelo, por incendios forestales o con alta pedregosidad e insolación. Tienen una extrecha relación con los incendios forestales, ya sea porque el fuego estimula la regeneración vegetativa o porque poseen semillas refractarias, es decir, que germinan cuando son expuestas al ambiente derivado de los incendios forestales. Estas cualidades las hacen importantes en ambientes donde los fuegos periódicos son comunes.

Arctostaphylos pungens puede crecer hasta cuatro metros de altura. Es una especie clave a considerar para el manejo de las áreas forestales, tanto por su respuesta a los incendios forestales como por su papel en la posible recuperación o restauración de áreas degradadas. Su estrategia ecológica, basada en una producción abundante de frutos, su dispersión por una gran variedad de mamíferos y aves, así como por la escorrentía superficial, la germinación fuego dependiente, y la

propensión a causar incendios intensos en su entorno, le permiten desplazar a otras especies en muchos lugares de México. Dada la importancia ecológica de esta planta, por su capacidad para sobrevivir en sitios con suelo escaso, por la generación de sustrato y por su papel clave para la alimentación de varias especies de vida silvestre, será contemplada en las actividades de reforestación y en el programa de rescate y reubicación de flora silvestre. Se observa se encuentra ampliamente distribuida, por lo que la hace ser la especie de mayor valor de importancia de las especies registradas en este estrato, además de las características ya descritas, por lo que se puede decir que el proyecto no afectara sus poblaciones.

Estrato herbáceo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato herbáceo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
A. Estrato herbáceo	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Aristida adscensionis	1	1667	5.39	2	3333	8.26
Bouteloua hirsuta	27	45000	36.33	4	6667	16.53
Aristida divaricata	6	10000	18.68	10	16667	29.55
Bouteloua curtipendula	11	18333	18.33	---	---	---
Krameria erecta	4	6667	7.91	23	38333	33.26
Coursetia caribaea var. Sericea	1	1667	5.39	5	8333	11.83
Androsace occidentalis	3	5000	7.07	---	---	---
Lotus greenei	6	10000	9.59	---	---	---
Melochia pyramidata	1	1667	5.39	---	---	---
Bothriochloa ischaemum	9	15000	21.2	5	8333	11.83
Ambrosia confertiflora	3	5000	7.07	---	---	---
Bouteloua radicosa	17	28333	18.83	---	---	---
Eragróstis intermedia	8	13333	11.27	8	13333	27.17
Muhlenbergia rigens	4	6667	7.91	4	6667	10.64
Hilaria belangeri	18	30000	19.67	2	3333	8.26
Bothriochloa barbidonis	16	26667	30.81	---	---	---
Dalea lumholtzii	---	---	---	5	8333	11.83

Herbáceo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**

H'	2.33	2.12
Riqueza	15	11
H' max	2.71	2.40
J' (H'/H max)	0.86	0.88

Se registraron un total de 17 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El índice de Shannon (H') presenta un valor mayor en la CHF, esto se puede atribuir a la riqueza ya se te registraron 15 especies y en el CUSTF 11 especies, por lo que se considera que la CHF es más diversa que el CUSTF. Con relación al índice de Pielou (J'), se obtuvo un valor similar en ambas zonas, los valores indican que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media.

Dalea lumholtzii sólo se registró en el CUSTF, esta hierba es perenne, de 15-30 cm de altura, se encuentra en una variedad de sitios, desde las praderas del desierto hasta los bosques de pino-encino, presenta una floración en el mes de julio a septiembre.

Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), para el área de CUSTF Krameria erecta presenta el valor más alto (33.26), es la especie que presento mayor número de individuos, esta especie ocurre en suelos Alfisol, Aridisol y Entisol. Se encuentra en las regiones áridas del sudoeste de los Estados Unidos Estados y el norte de México. Se produce desde el sur de California hacia el este el oeste de Texas y desde el sur de Nevada y al sur hasta el norte de México, ocurre comúnmente en el sotobosque de Acacia greggii, Yucca brevifolia, Juniperus spp, Pinus edulis y Quercus turbinella. Es una importante especie de forraje para todas las clases de ganado y para ciervos (Odocoileus spp). También proporciona cobertura para pequeños mamíferos y reptiles

Seguido de Bothriochloa barbidonis, esta última presenta una amplia distribución, se localiza desde laderas abiertas, mesetas, llanuras altas y mesetas hasta las tierras bajas, zonas húmedas, ciénagas y llanuras aluviales. Aunque comúnmente se encuentra en sitios arenosos y con grava, puede ser más común en aquellos micrositios que permiten acumular agua después de eventos de alta precipitación. Crece en una variedad de tipos de suelo y texturas, pero el crecimiento puede ser mejor en suelos calcáreos, margas profundas o margas arenosas con "buenas relaciones de humedad suelo-planta". Se toleran suelos arenosos, pedregosos y rocosos, pero en suelos de textura gruesa, esta especie puede restringirse a áreas depresivas y acumuladoras de humedad. Es más común en las praderas semidesérticas y desérticas, aunque también se da en matorrales, sabanas y bosques semidesiertos.

Raramente domina cualquier tipo de vegetación. Se reproduce exclusivamente por semilla. La regeneración de plantas establecidas es común después de la remoción de biomasa aérea por pastoreo o por fuego. La dispersión de semillas se realiza por el viento y por animales, esta especie ha sido reportado en suelos alterados.

Las especies antes descritas presentan una amplia distribución, además serán consideradas en el programa de reforestación, por lo que se espera que la implementación del proyecto no afecte sus poblaciones.

Estrato cactáceas

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato herbáceo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
C. Estrato cactácea	No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)	No. de individuos por hectárea	IVI	No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)	No. de individuos por hectárea	IVI
Opuntia macrorhiza	1	6	200	1	6	100
Echinocereus rigidissimus	—	—	---	1	6	100

Cactáceas		
Índices de diversidad	CHF	CUSTF
H´	0	0.69
Riqueza	1	2
H´ max	0	0.69
J´ (H´/H max)	0	1

Para este estrato se registraron 2 especies, Opuntia macrorhiza se presenta en la CHF y en el CUSTF. Echinocereus rigidissimus sólo se presentó en la zona del CUSTF. Echinocereus rigidissimus es una especie botánica de plantas en la familia de las Cactaceae. Es endémica de Chihuahua y Sonora en México y Arizona y Nuevo México en Estados Unidos. Es una especie común que se ha extendido por todo el mundo. Suele crecer individualmente.

Estas especies se encuentran en una variedad de hábitats, sin embargo, serán consideradas en el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, así como en el programa de reforestación para no afectar sus poblaciones por la obra del proyecto (especies menores a 1m de altura).

Se puede observar que el índice de Shannon (H') y H' máxima es mayor en la zona del CUSTF, debido a que se registró mayor riqueza de especies. Referente al índice de Pielou (J'), el valor obtenido en el CUSTF, indican que la equidad en la abundancia tiende a ser alta, es decir las abundancias de las especies son similares.
Opuntia macrorhiza, es un cactus de crecimiento arbustivo ligeramente postrado, puede alcanzar los 35 cm de altura. Como todas las opuntias, presenta segmentos suculentos aplanados de forma entre redonda a oval que miden unos 10 ó 15 cm de largo. Se desarrolla Llanuras, chaparrales, bosques cubiertos de hierba, bosques de coníferas, sobre suelos rocosos o arenosos.

Echinocereus rigidissimus es endémica de Chihuahua y Sonora en México y Arizona y Nuevo México en Estados Unidos. Es una especie común que se ha extendido por todo el mundo. Suele crecer individualmente. El tallo es esférico para cilíndrico con un tamaño de 6 a 30 cm de largo y un diámetro de 4-11 centímetros

Bosque de Táscate

Estrato arbóreo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbóreo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato arbóreo	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Juniperus coahuilensis	7	58	15.7	1	8	3.79
Juniperus deppeana	58	483	126.62	59	492	114.33
Quercus emoryi	15	125	39.14	13	108	48.54
Pinus cembroides	35	292	56.11	22	183	50.18

	CHF			CUSTF		
Estrato arbóreo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Quercus oblongifolia	12	100	50.18	6	50	26.43
Quercus arizonica	4	33	12.25	4	33	31.15
Yucca baccata	—	—	—	1	8	4
Quercus grisea	—	—	—	4	33	21.59

Arbóreo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	1.44	1.39
Riqueza	6	8
H´ max	1.79	2.08
J´ (H´/H max)	0.81	0.67

Se registraron un total de ocho especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De las ocho especies registradas en ambos sitios, Yucca baccata y Quercus grisea sólo se encontraron en la zona del CUSTF.

El índice de Shannon (H´) es mayor en la CHF que en CUSTF, por lo que puede decirse que la CHF es más diversa que el CUSTF. Para el caso de la H´ máxima, el valor obtenido en el CUSTF es mayor que en la CHF, lo que indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima en el CUSTF. Para el índice de Pielou (J´), el valor obtenido en la CHF indica que la diversidad en la abundancia de especies tiende a ser alta, mientras que el valor obtenido en el CUSTF, indica que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media.

Respecto al Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie que presentó el valor más alto en la CHF y en el CUSTF fue Juniperus deppeana, por lo que se puede decir que es la especie con mayor importancia ecológica dentro del estrato arbóreo muestreado.

La mayoría de especies que se registraron en la zona de CUSTF se registran en la CHF, excepto Quercus grisea y Yucca baccata, esta última se registró en la zona de CUSTF con tan sólo 1 ejemplar, esta especie se adapta a una amplia gama de suelos de textura gruesa a fina con diferentes niveles de pH y se encuentra comúnmente en áreas donde prevalece la piedra caliza, la producción de semillas de yuca de banano es abundante, la capacidad de la yuca de plátano para brotar de los rizomas y los brotes basales del tallo debajo de la superficie probablemente aumente sus posibilidades de supervivencia en ecosistemas propensos al fuego. Las yucas germinarán rápidamente a partir de semillas frescas mantenidas durante el invierno, también se pueden cultivar a partir de rizomas, esquejes de tallos. Esta característica le permite dominar algunas comunidades de plantas del desierto de Sonora después del fuego. Está muy extendida en los estados del sudoeste de California, Nevada, Colorado, Arizona, Nuevo México y Texas. Se encuentra en Chihuahua, Coahuila y Sonora, México. Ocurre en abanicos aluviales con otras plantas perennes como: Gutierrezia sarothrae, Flourensia cernua, Y. elata y Prosopis glandulosa. En sonora se ha visto asociada con O. engelmannii y Atriplex canescens. En el desierto Chihuahuense, se puede encontrar en abundancia limitada con Chilopsis linearis, Fallugia paradoxa y Celtis reticulata. Está valorada para rehabilitación de sitios perturbados. Debido a las características ya descritas se considera, que no sólo se localiza en la zona del CUSTF, además de que no se verá afectada por el proyecto, puesto que los organismos que se lleguen a encontrar serán rescatados y reubicados (especies menores a 1m de altura).

Así mismo se encuentra Quercus grisea, crece como un arbusto con tallos múltiples en situaciones más secas, pero donde la precipitación es suficiente, va creciendo para ser un árbol de tamaño medio que alcanza un tamaño de hasta 20 m con una corona irregular de ramas retorcidas. El tronco es de hasta 70 centímetros de diámetro con corteza de color gris claro que es fisurada y agrietada en placas pequeñas. Se asocia con Fendlera rupícola, Salvia ramosissima, Berberis fremontii, Artemisia ludoviciana, Pinus cembroides, Pinus edulis, Arbutus xalapensis, Mahonia fremontii y Yuca elata. Se puede propagar asexualmente a través del surgimiento de brotes de raíz y puede formar matorrales. Crece a lo largo de drenajes, en las orillas de los arroyos, laderas rocosas, estribaciones y terrazas. Su rango se extiende desde Texas hacia el oeste en las montañas del centro y sur de Nuevo México, es menos común en el centro y sudeste de Arizona, en el norte de México se extienden hacia el sur hasta Durango y hacia el oeste desde Coahuila hasta Sonora. Se encuentra en suelos poco profundos y rocosos con texturas que van desde arcillas hasta margas arenosas. Los suelos a menudo se derivan de materiales parentales ígneos o dolomíticos. La madera tiene poco valor comercial, es usado como postes de cercas y leña, a veces se usa para muebles. Entre el servicio ambiental incluye: controlan la erosión, infiltran agua de lluvia, mejoran los suelos con su hojarasca, forman suelo,

regulan cuencas hidráulicas, ornamentales, abrigo, alimento y refugio para fauna silvestre. Debido a las características y a la distribución de esta especie, se espera que este presente en la CHF, por lo que se puede decir que el proyecto no afectara sus poblaciones.

Estrato arbustivo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato arbustivo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
Estrato arbustivo	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Mimosa aculeaticarpa	9	75	24.42	12	100	27.99
Mimosa dysocarpa	58	483	62.7	41	342	59.51
Arctostaphylos pungens	20	167	41.71	18	150	33.65
Garrya wrightii	2	17	10.26	---	---	---
Rhus aromatica var. trilobata	12	100	31.11	24	200	43.47
Prosopis velutina	27	225	29.79	3	25	15.33
Dasylirion wheeleri	---	---	---	1	8	5.11
Mimosa grahamii	---	---	---	7	58	14.94

Arbustivo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	1.45	1.58
Riqueza	6	7
H´ max	1.79	1.95
J´ (H´/H max)	0.81	0.81

Se registraron un total de 8 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El índice de Shannon (H') es mayor en el CUSTF que en la CHF. Para el caso de la H' máxima, el valor obtenido en el CUSTF es mayor que en la CHF, lo que indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima en el CUSTF. Para el índice de Pielou (J'), el valor obtenido en la CHF indica que la diversidad en la abundancia de especies tiende a ser alta, mientras que el valor obtenido en el CUSTF, indica que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media.

De las ocho especies registradas, dos se registraron solamente en la zona del CUSTF, mismas que se describen a continuación: Dasylirion wheeleri es un arbusto de hoja perenne de larga vida, de moderado a lento crecimiento, tiene un solo tronco ramificado de hasta 40 cm de ancho y de 1.5 m de altura, a menudo se encuentra recostado en el suelo. Se cultiva como planta ornamental, puede sembrarse en cualquier temporada, pero es preferible en el verano y la poda en octubre. Es una planta del desierto, tolerante a la sequía. Es nativa de las zonas áridas del norte de México, en Chihuahua y Sonora y en el suroeste de Estados Unidos, en el desierto de Sonora en Arizona, y también en Nuevo México y Texas.

Mimosa grahamii, arbusto de crecimiento bajo, de 80 cm de altura, florece de abril a agosto, se desarrolla en laderas rocosas y zonas de humedad, se encuentra principalmente en Sonora, Cochise, Pima y Santa Cruz Counties, Arizona al Sureste con Nuevo México y adyacente a México.

Debido a las características y a la distribución de estas especies, se espera encontrarse en la CHF, por lo que se puede decir que el proyecto no afectara sus poblaciones.

Estrato herbáceo

Comparación de abundancia, IVI e índice de Shannon del estrato herbáceo (CHF/CUSTF)

	CHF			CUSTF		
A. Estrato herbáceo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Bouteloua hirsuta	23	38333	38.4	29	48333	52.95
Aristida divaricata	12	20000	19.6	1	1667	6.14
Bouteloua curtipendula	27	45000	36.6	6	10000	16.82
Bothriochloa ischaemum	17	28333	28.6	5	8333	10.68

	CHF			CUSTF		
A. Estrato herbáceo	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**	**No. de Individuos por sitio de muestreo (ni)**	**No. de individuos por hectárea**	**IVI**
Digitaria cognata	21	35000	26.8	---	---	---
Astragalus nuttallianus	8	13333	11.4	16	26667	28.18
Eragostis intermedia	7	11667	15.6	11	18333	32.5
Chloris submutica	4	6667	8.2	---	---	---
Aristida adscensionis	2	3333	6.6	13	21667	29.77
Sporobulus wrightii	4	6667	8.2	---	---	---
Bothriochloa barbidonis	---	---	---	2	3333	7.27
Androsace occidentalis	---	---	---	1	1667	6.14
Bouteloua radicosa	---	---	---	4	6667	9.55

Herbáceo		
Índices de diversidad	**CHF**	**CUSTF**
H´	2.06	1.89
Riqueza	10	10
H´ max	2.30	2.30
J´ (H´/H max)	0.90	0.82

Se registraron un total de 13 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el estrato herbáceo la riqueza de especies fue equivalente en la CHF y en el CUSTF (10 especies), el valor del índice de Shannon-Wiener que se estimó en la CHF es de 2.06 y para el CUSTF 1.89, es decir que la diversidad es mayor en la CHF. Para H máxima el valor obtenido es homogéneo para el CUSTF y de la CHF. Por otra parte, el valor para el índice de equidad (Pielou J') se obtuvo un valor de 0.90 para la CHF y para el CUSTF un valor de 0.82, es decir que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser media.

Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), tanto en la CHF como en el CUSTF, Bouteloua hirsuta es la que presenta el valor más alto. Lo anterior se relaciona a que esta especie se encuentra ampliamente distribuida, crece en laderas rocosas, llanuras abiertas y aberturas sombreadas en bosques a menudo en suelos rocosos, se usa como forraje.

Bothriochloa barbidonis, Androsace occidentalis y Bouteloua radicosa sólo se registraron en el CUSTF, sin embargo, no se descarta que se encuentren en la CHF debido a su amplia distribución. Además de que son especies que crecen en una variedad de tipos de suelo, áreas alteradas y la dispersión de semillas se realiza ampliamente por el viento y por animales. En seguida se hace una breve descripción de cada una de estas especies.

Bothriochloa barbidonis, se localiza desde laderas abiertas, mesetas, llanuras altas y mesetas hasta las tierras bajas, zonas húmedas, ciénagas y llanuras aluviales. Aunque comúnmente se encuentra en sitios arenosos y con grava, puede ser más común en aquellos micrositios que permiten acumular agua después de eventos de alta precipitación. Crece en una variedad de tipos de suelo y texturas, pero el crecimiento puede ser mejor en suelos calcáreos, margas profundas o margas arenosas con "buenas relaciones de humedad suelo-planta", toleran suelos arenosos, pedregosos y rocosos, pero en suelos de textura gruesa, esta especie puede restringirse a áreas depresivas y acumuladoras de humedad. Es más común en las praderas semidesérticas y desérticas, aunque también se da en matorrales, sabanas y bosques semidesiertos. Raramente domina cualquier tipo de vegetación. Se reproduce exclusivamente por semilla. La regeneración de plantas establecidas es común después de la remoción de biomasa aérea por pastoreo o por fuego. La dispersión de semillas se realiza por el viento y por animales, esta especie ha sido reportado en suelos alterados.

Androsace occidentalis se encuentra en prados abiertos, cubiertos de hierba, arenosos o con gravilla, a menudo en áreas alteradas. Pendientes y afloramientos rocosos, lavados arenosos, praderas húmedas y riachuelos, desde el desierto de Sonora hasta bosques de pinos abiertos.

Bouteloua radicosa es un zacate perenne, rizomatoso, color verde, se desarrolla comúnmente en pastizales y matorrales xerófilos, escasa en bosques tropicales caducifolios, y bosque bajo de encino y pino, crece en las laderas secas y rocosas, creciendo en hábitats perturbados, sin embargo, también es indicadora de buen agostadero. Nativa de Norteamérica hasta México. Bouteloua radicosa frecuentemente crece con B. repens a elevaciones más bajas.

Medidas de prevención y mitigación

Se pondrá en operación un programa de rescate y reubicación de la vegetación forestal afectada tiene como objetivo reubicar las especies que sean susceptibles de asegurar su sobrevivencia en el área de afectación temporal, contemplando como indicador de éxito el número de individuos rescatados, con la intención de poner de manifiesto que el desarrollo del proyecto no pondrá en riesgo la diversidad vegetal que se encuentra presente en la superficie propuesta de afectación.

Las especies del estrato herbáceo se llevará a cabo siembra al boleo, las gramíneas se siembran en hileras utilizando de 6 a 12 kg de semilla por hectárea, aunado a lo anterior se establece como medida de mitigación la recuperación del suelo vegetal del sitio del proyecto y su incorporación en la superficie que ocupará la franja del DDV, con lo cual se logrará trasferir el germoplasma contenido en este, y con el manejo adecuado del suelo y de las condiciones del sitio, se permitirá la regeneración de las especies de este estrato, aunado a los propios medios de distribución de las especies.

Esta medida permitirá en el mediano plazo crear un sitio con características similares a la condición actual del estrato en las áreas de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, tanto en composición como en estructura.

Del Pastizal natural serán rescatadas las especies Juniperus deppeana, Juniperus coahuilensis, Mimosa aculeaticarpa y Opuntia macrorhiza, para el Bosque de Táscate se rescatarán las especies Prosopis velutina, Yucca baccata, Juniperus coahuilensis, Juniperus deppeana, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus emmoryi y para el Bosque de encino serán las especies Juniperus deppeana, Juniperus coahuilensis, Yucca baccata, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus emmoryi, Agave parryi y Echinocereus rigidissimus.

Asimismo, se contempla un Programa Reforestación, el cual permitirá contribuir a la permanencia y continuidad de las especies. De acuerdo con la información obtenida de las especies registradas en la Cuenca Hidrológico Forestal y en el área sujeta a Cambio de Uso de Suelo, se determino un listado preliminar de especies para reforestar , de acuerdo con ello se eligieron las esecies, Mimosa aculeaticarpa, Brickellia californica, Baccharis pterinoides del Pastizal Natural Brickellia californica, Brongniartia Lunata, Agave parryi, Ceanothus depressus, Pinus cembroides, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus oblongifolia, Quercus emmoryi del Bosque de encino y las especies Mimosa aculeaticarpa, Rhus aromatica var. Trilobata, Dasylirion wheeleri, Mimosa grahamii, Mimosa dysocarpa, Quercus emmoryi, Pinus cembroides, Quercus oblongifolia, Quercus arizonica y Quercus grisea para el Bosque de Táscate.

Se determinó que las especies propuestas para la reforestación del CUSTF 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 útiles. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región por tipo de vegetación.

Del recurso de la fauna silvestre:

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 los puntos de muestreo 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.

La obtención de la información de fauna tanto a nivel de CHF como a nivel del predio propuesto para CUSTF se realizó de la siguiente manera:

Para el muestreo de reptiles se utilizó el método de colecta a mano mediante el recorrido de 100 metros con 3 personas. Se efectuó la búsqueda directa en sitios con alto potencial para encontrar herpetofauna, tales sitios son la hojarasca, debajo de troncos, debajo de rocas, entre el follaje de los árboles, en cavidades y en madrigueras. Lo anterior se realizó en los horarios de mayor actividad que tienen este tipo de organismos que es de: 10 a 14 horas y de 16 a 18 horas.

Para el grupo de las aves se efectuaron dos procedimientos: Se procedió a colocar 2 redes de niebla de 10 metros en sitios cercanos a los cuadrantes de muestreo de flora tomando los siguientes datos, se consideró el largo de la red (10 metros) y un ancho de 20 metros (10 metros de cada lado de la red) para poder tener una superficie de muestreo que será de 400 m², las redes se colocaron durante el pico de actividad de estos organismos, es decir desde el amanecer, durante cuatro horas, revisándolas cada 30 minutos y se tomaron registros fotográficos.

Se efectuaron transectos lineales por un observador en un trayecto de 100 metros, considerando un ancho de 20 metros, 10 de cada lado del observador, dando una superficie de 2000 m²; se utilizó una cámara con zoom óptico de por lo menos 50X y binoculares; se emplearon guías de campo para la identificación de las especies. Las observaciones se realizan a lo largo de líneas de longitud que son establecidas dentro del área de muestreo y todos los animales vistos a lo largo de éstas son contados por el observador.

Para el grupo de mamíferos se empleó el transecto de 100 metros usado para el muestreo de anfibios y reptiles, para buscar rastros tales como excretas y madrigueras, para la identificación de las excretas se utilizó la guía de Aranda-Sánchez, la actividad se llevó a cabo a la par con el muestreo de herpetofauna en un horario de 10 a 14 horas y de 16 a 18 horas. También se empleó la captura por medio de trampas Sherman, Tomahawk y Havahart así como Fototrampeo, se colocaron 2 fototrampas en el sitio de muestreo de flora empleando carnada para su acercamiento. Al igual que en las anteriores trampas se colocó como cebo: fruta (melón, naranja y manzana) y carne (sardina) combinada con huevo y vainilla; de encontrarse un animal muerto es conveniente colocar una fototrampa pues por lo general los animales carroñeros tienden a llegar a estos sitios. Y trampas de arena para recabar huellas de los organismos que se acercarán al sitio.

La vegetación presente en el área que se somete a evaluación para cambio de uso de suelo corresponde a Pastizal Natural, Bosque de Encino y Bosque de Táscate, por lo que las especies registradas, se encontraban desarrollando actividades en comunidades de este tipo de vegetación. De las 00 especies registradas en la CHF, 00 fueron aves y 00 mamíferos; siendo que para el caso de las áreas de CUSTF de las 00 especies, 00 fueron aves y 00 mamíferos. La riqueza y la abundancia son más altas en el CHF.

Las especies registradas en el CUSTF se observaron en la CHF de acuerdo con el análisis comparativo realizado, por lo que se encuentran bien representadas por lo tanto no compromete la biodiversidad de fauna en la región.

Comparación de la abundancia y riqueza específica para cada grupo de fauna de la CHF y de la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

Aves

Comparación de riqueza, abundancia y diversidad del grupo de las aves

AVES					
ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS		NOM-059-SEMARNAT-2010
			CHF	CUSTF	
1	*Anas americana*	Pato chalcuán	7	—	—

AVES					
ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS		NOM-059-SEMARNAT-2010
			CHF	CUSTF	
2	*Corvus corax*	Cuervo común	16	14	---
3	*Buteo swainsoni*	Aguililla Swainson	5	---	Sujeta a protección especial (Pr)
4	*Colaptes chrysoides*	Carpintero de pechera	11	6	---
5	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	9	7	---
6	*Oreoscoptes montanus*	Cuitlacoche de chías	3	---	---
7	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	12	8	---
8	*Empidonax occidentalis*	Mosquetero barranqueño	8	---	---
9	*Bombycilla cedrorum*	Chinito	5	---	---
10	*Turdus migratorius phillipsi*	Mirlo	12	---	---
11	*Sialia sialis*	Azulejo garganta canela	9	6	---
12	*Picoides sp*	Carpintero	6	---	---
13	*Falco peregrinus*	Halcon peregrino	5	---	Sujeta a protección especial (Pr)
14	*Sialia mexicana*	Azulejo gorjiazul	---	4	---
15	*Junco sp*	Junco	---	5	---
16	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garaganta negra	---	9	---
17	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	---	10	---
18	*Cathartes aura*	Zopilote aura	10	10	---
19	*Zenaida macroura*	Huilota Común	20	11	---
TOTAL			138	90	2

AVES		
	CHF	CUSTF
H'	2.60	2.34

Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 15 para la CHF, mientras que en el área del CUSTF fue de 11 especies.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvieron diferencias en los resultados, para la CHF (H'=2.60) y el área del CUSTF (H'=2.34), sin embargo, se considera que ambas áreas cuentan con una riqueza especifica baja.

En lo que respecta a la abundancia para la CHF, se encontró qué. Zenaida macroura fue la más abundante con un total de 20 individuos. Esta especie cuenta con amplia distribución que se adapta con éxito a los hábitats alterados por el hombre. Es de las aves más comunes desde el sur de Canadá

hasta el norte de México y con frecuencia abunda en el campo abierto y los bordes de las carreteras. El asentamiento europeo en el continente y la consiguiente apertura de los bosques probablemente ayudaron a que la población de esta especie aumentara. Su expansión también se debe a su manera prolífica de reproducirse, ya que en climas cálidos las huilotas pueden tener hasta seis nidadas por año, más que cualquier otra ave autóctona.

Mientras que la especie Corvus corax fue la más abundante en el área del CHF con un total de 5 individuos, esta ave habita en bosques boreales y de montaña, acantilados costeros, tundra y desierto. Puede vivir en una gran variedad de hábitats, desde la tundra sobre el Círculo Polar Ártico hasta las zonas desérticas cálidas del suroeste. A menudo en un país muy boscoso; también puede vivir en las praderas si existen buenos sitios para anidar (en los acantilados) cercanos.

Sialia sialis (Azulejo garganta canela) se encuentra en CHF y CUS y representa una abundancia absoluta media, con 9 y 6 individuos respectivamente. Habita en campo abierto con escasos árboles, incluyendo áreas taladas o quemadas, zonas agrícolas y bosques abiertos de pino. Su dieta principal son los insectos y las bayas, entre los insectos incluyen los grillos, saltamontes, escarabajos, también consume arañas, lombrices y caracoles.

Por otra parte, del total de especies registradas en la CHF se identificó que las especies Buteo swainsoni (Aguililla Swainson) y Falco peregrinus (Halcón peregrino) se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Protección especial (Pr).

Buteo swainsoni, es una especie que habita en los pastizales secos y praderas de haciendas ganaderas. Su alimentación es muy variada, puesto que se alimenta de ratas, ratones, tuzas, conejos, aves pequeñas, ranas, cangrejos de río y reptiles como serpientes y lagartijas. El nido lo construyen a una altura superior a los 5 metros, está conformado por palitos, ramas y hierbas secas. La incubación la realiza la hembra la mayoría de las veces; durante 29 a 32 días, ponen de 1 a 4 huevos por temporada.

Falco peregrinus es una especie que habita en bosques, sabanas tropicales, áreas desérticas y semidesérticas. Su dieta la conforman principalmente las aves y mamíferos pequeños, también consume insectos y crustáceos. Su época de reproducción es de marzo a agosto anidando en lo alto de peñascos poniendo de tres a seis huevos con un período de incubación de 34 días, la afectación de sus poblaciones ha sido por el uso de plaguicidas contaminantes como el DDT.

Es importante señalar que la Aguililla de Swainsoni y el Halcón peregrino fueron especies que se

registraron únicamente en el área de la CHF, con 5 individuos de cada especie, por lo que se infiere que estas especies son comunes en el área y no son especies que puedan ocupar un área restringida dentro de la Cuenca ni en el área del CUSTF por lo que la ejecución del proyecto no afectaría gravemente las poblaciones de dicha especie.

En cuanto a las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico será el método de ahuyentamiento por medio de sonidos electrónicos, llamados de alerta y depredadores, los cuales se reproducirán por medio de un megáfono en las áreas potenciales donde se puedan ubicar las especies, a la par se realizará la búsqueda de nidos para poder reubicarlos y así evitar daños a los individuos.

Mamíferos

Comparación de riqueza, abundancia y diversidad del grupo de los mamíferos

MAMÍFEROS					
ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS		NOM-059-SEMARNAT-2010
			CHF	CUSTF	
1	*Pecari tajacu*	Pecarí	7	—	—
2	*Lepus sp*	Liebre	10	9	—
3	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	13	13	—
4	*Canis latrans*	Coyote	3	5	—
5	*Ursus americanus*	Oso negro	5	—	Protección (P)
6	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra	4	5	—
7	*Procyon lotor*	Mapache	7	2	—
8	*Sylvilagus sp*	Conejo	8	—	—
TOTAL			57	34	1

MAMÍFEROS		
	CHF	CUSTF
H'	2.00	1.45

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 8 para la CHF, mientras que para el área del CUSTF resulto ser de 5.

Respecto al índice de Shannon y Wiener (H'), en la CHF se registró que (H'=2.00), mientras que en el CUSTF corresponde a un valor más bajo (H'=1.45) dado lo anterior, se concluye que la CHF es más diversa que el CUSTF.

La riqueza específica obtenida en la CHF fue de 8, mientras que para el CUSFT fue de 5, sin embargo la abundancia registrada fue mayor para la CHF con un total de 57 individuos, mientras que en el área del CUSTF se obtuvo una abundancia de 34 individuos.

La especie Odocoileus virginianus fue la más abundante en la CHF y en el CUSTF con un registro de 13 individuos en ambos casos. Por otra parte, Lepus sp (Liebre) fue la segunda especie más abundante registrada en el CUSFT, con 10 y 9 individuos.

Las liebres del genero Lepus son especies que se encuentran ampliamente distribuías sobre, estepas y desiertos, en México se distribuyen cinco especies: Lepus californicus, L. callotis, L. alleni, L. insularis y L. flavigularis, de las cuales tres especies, Lepus californicus, L. callotis y L. alleni son posibles de encontrar en el norte de México. Son estrictamente herbívoros, consumiendo gran variedad de hojas y cortezas de hierbas, arbustos y árboles.

El venado cola blanca Odocoileus virginianus se distribuye en una gran variedad de ecosistemas, desde selvas tropicales hasta bosques de coníferas, zonas semiáridas y áreas semidesérticas de Sonora.

La especie Ursus americanus se encuentra dentro de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Habita en todo tipo de bosques de coníferas (pino-encino principalmente) aunque puede encontrársele en ocasiones en pastizales, regiones semiáridas, zonas agrícolas y ganaderas. En México se alimenta principalmente de bayas silvestres, bellotas (Quercus spp.), frutos de la manzanita (Arctostaphylos spp.) y los madroños (Arbutu xalapensis); pastos, nueces, brotes y hojas suculentas de diversas plantas como el sotol (Dasyrilion spp.) y la yuca (Yuca spp.), tunas, miel, huevos, carroña, insectos, roedores e incluso cervatillos, becerros y chivos.

Entre las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico será el método de ahuyentamiento para aquellas especies de tamaño grande, esto se realizará por medio de sonidos electrónicos de llamados de alerta y depredadores, los cuales se reproducirán por medio de un megáfono en las áreas potenciales donde se puedan ubicar las especies. Mientras que, para las especies de tamaño pequeño y mediano, se aplicará el programa de Rescate y Reubicación, el cual

consiste en colocar trampas previamente cebadas, las cuales se recogerán al día siguiente a primera hora para poder identificar y reubicar dichas especies a un sitio adecuado según sus necesidades y requerimientos biológicos.

Reptiles

Comparación de riqueza, abundancia y diversidad del grupo de los reptiles

REPTILES					
ESPECIE	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NO. DE INDIVIDUOS		NOM-059-SEMARNAT-2010
			CHF	CUSTF	
1	*Holbrookia maculata approximans*	Lagartija sorda menor	10	7	—
2	*Holbrookia elegans*	Lagartija sorda elegante	4	—	—
3	*Aspidoscelis sonorae*	Huico manchado de sonora	11	12	—
TOTAL			25	19	0

REPTILES		
	CHF	CUSTF
H'	1.02	0.66

Para este grupo faunístico fueron registradas dos especies tanto en la CHF como en el CUSTF.

En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H'), se registran valores similares en ambas áreas, sin embargo, el índice es mayor en la CHF, por lo que la vuelve más diversa.

La especie Aspidoscelis sonorae fue la que registró el mayor número de individuos tanto en el CUSTF como en la CHF. Ninguna de las tres especies de reptiles registradas en el muestreo se encuentra clasificada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Aspidoscelis sonorae se encuentra en un área relativamente limitada en el suroeste de los Estados Unidos y el noroeste de México. Su rango abarca desde el sureste de Arizona y el suroeste de Nuevo México hasta el noreste de Sonora, o en ocasiones en el extremo noroeste de Chihuahua. Se encuentra principalmente en hábitats de tierras altas de bosques de roble y pastizales de roble; también bosque ribereño, matorral desértico, y matorral espinoso.

Aunque su distribución no es amplia en comparación con las otras dos especies, se puede especular que se obtuvo mayor número de individuos ya que es una especie característica en esta zona, es por ello que es la especie que predomina en ambas superficies.

A pesar de que sólo fueron registradas tres especies durante los muestreos realizados, es posible que en el área del proyecto se encuentren otras especies como lo indican los listados potenciales de fauna.

Entre las medidas de prevención se ha propuesto 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 dentro del área del proyecto, con la finalidad de evitar daños hacia algún individuo de cualquier especie. Además, se hará entrega y divulgación entre los trabajadores y demás personal de la obra, 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.

Por otro lado, las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico será el programa de rescate y reubicación, el cual consiste en realizar transectos lineales y búsqueda activa de las especies en sitios potenciales donde se pueden hallar, la colecta se realizara con ayuda de ganchos y pinzas herpetológicas, así como colecta manual para aquellas especies que no sean venenosas con ayuda de guantes de carnaza, esto con el fin de evitar percances.

Medidas de prevención y mitigación para el recurso fauna

A fin de no afectar la fauna presente en los predios, y en consecuencia la que corresponde a la Cuenca Hidrologico Forestal en su conjunto, se implementará un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna nativa del proyecto, con la finalidad de ejecutar actividades de rescate de especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010 y en general a todas las especies de fauna silvestre. Dado que las actividades de cambio de uso de suelo consideran la remoción total del hábitat de la fauna silvestre el rescate previo al desmonte es la medida más conveniente para la conservación de la biodiversidad faunística.

Para llevar a cabo el rescate, se propone el empleo de diferentes técnicas de captura y posterior reubicación a un nuevo sitio cercano al predio o a alguna otra área que cumpla con las condiciones similares a las del hábitat original.

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación utilizará métodos para alejar a las especies de fauna silvestre del lugar sin que sufran daño alguno, busca la erradicación de la fauna feral través de métodos no mortales con la finalidad de preservar la biodiversidad. El Programa para el ahuyentamiento incluirá la organización, las responsabilidades y funciones del personal involucrado, la implementación de los procedimientos de control y la ejecución de las actividades necesarias con el propósito de ahuyentar la mayoría de la fauna silvestre del predio.

La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras fuera del proyecto y quedará totalmente prohibida la captura y/o caza de animales silvestres, además de tener animales domésticos, por parte de los trabajadores.

Aunado a dicho Programa se deberán tomar diferentes medidas, entre las que destacan:

- *Campaña de concientización y capacitación sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre para los trabajddores, empresas constructoras y supervisoras ambientales del proyecto.*

- *Previo a las actividades de desmonte y despalme, se llevarán acabo recorridos de revisión para la detección de individuos de fauna, madrigueras, nidos, sitios de descanso. Poniendo énfasis en especies de importancia ecológica o en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

- *En caso de encontrar madrigueras, si no tiene crías, se procederá a destruir o en su caso a su reubicación de los ejemplares.*

- *Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, principalmente de aquellas incluídas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

- *Estas acciones incluyen a la fauna registrada domo "potencial" en virtud que no fue observada durante los muestreos efectuados. Esta fauna potencial, en la eventualidad que fuera observada dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, se ahuyentará o rescatará y reubicará con las técnicas adecuadas, dependiendo del grupo faunístico al que corresponda.*

- *Colocación de señalética que restrinja la velocidad de circulación para evitar la mortalidad de la fauna terrestre por atropellamiento.*

- *Prohibición de actividades de caza, colecta, pesca, tráfico de especies y/o cualquier otra actividad que perjudique de manera directa a las especies de fauna silvestre de la zona.*

- *Realizar la liberación inmediata, después de la posible captura, a fin de minimizar el estrés de los individuos capturados y para evitar posibles daños por un cautiverio temporal, estas acciones se realizarán en un área aledaña a la zona del proyecto con condiciones similares en donde fueron localizados, se informará en los reportes correspondientes, las acciones realizadas, registrando las coordenadas del sitio donde el ejemplar fue capturado y del sitio donde fue liberado.*

- *Manejo de residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos en sitios legal y ambientalmente establecidos.*

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

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

El área sujeta a CUSTF se caracteriza por tener un relieve con rangos de pendiente de 1.1 a 5.5% mayormente, la cual de acuerdo con el método de calificación de la FAO es catalogada como una pendiente "Relativamente Plana" por lo que no representa problema alguno el llevar a cabo las actividades en el área propuesta. Para el análisis de la erosión hídrica se empleo la Ecuación Universal

de Pérdida de Suelo (EUPS) y la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica. Los suelos en la superficie propuesta para CUSTF son de tipo Phaeozem (12.97%), Leptosol (85.66%) y de tipo Regosol (1.37%).

El desarrollo de las metodologías permitió obtener resultados sobre la pérdida de suelo que se tendrá en el área solicitada para cambio de uso del suelo, con la ejecución del mismo, esto tomando en cuenta los escenarios posibles.

Incremento potencial de la Erosión por la ejecución del CUSTF

Clase de erosión	Escenario 1 Situación actual (ton/año)	Escenario 2 con CUSTF (ton/año)	Total a mitigar
Erosión eólica	669.92	3,125.49	2,455.57
Erosión hídrica	429.10	4,359.60	3,930.5
Total	**1,099.02**	**7,484.09**	**6,386.07**

*La erosión actual (erosión hídrica+erosión eólica) en el área sujeta al CUSTF es de **1,099.02** toneladas/año y la erosión en el supuesto de haber implementado el CUSTF (erosión hídrica+erosión eólica) es de **7,485.09** toneladas/año, por lo tanto, se tiene que la erosión a mitigar es de **6,386.07** toneladas en el área sujeta al CUSTF, las cuales se estarán mitigando con medidas de mitigación propuestas.*

Implementación de medidas de mitigación para la erosión:

Se realizará la reforestación de las áreas temporales (franjas de 12 y 3 metros) con vegetación nativa y reforestación con pastos en el área permanente (franja de 10 metros).

Para la estimación de la erosión hídrica con las medidas de mitigación, los valores de C que se tomaron en cuenta son los que propusieron Wischmeier WH y Smith DD (1979), por lo que los valores que se tomaron en cuenta para las distintas coberturas son los siguientes:

	Cobertura (%)	Valor C
Segundo año	20	0.17
Tercer año	40	0.09
Cuarto año	60	0.038
Quinto año	80	0.013
Sexto año	95	0.003

Se tomó en cuenta que a partir del segundo año se establecería el 40% de cobertura en el suelo y se hizo la estimación durante los otros cuatro años posteriores.

*Considerando la reforestación como medida de mitigación para la erosión hídrica, se logrará **la compensanción de suelo por la erosión a partir del tercer año**, es decir, cuando la vegetación tenga un 40% de cobertura, habrá un excedente de suelo tomando como referencia las condiciones actuales de erosión sin el cambio de uso de suelo.*

*De a cuerdo a los resultados obtenidos se tiene que para el tercer año se habrá estabilizado la tasa de erosión a **991.73 ton/custf** llegando a ser menor que la erosión actual 1099.02 ton/custf, a partir del tercer año ya habría una retención del suelo significativa, de **6,493.36** toneladas. Mientras que en el tercer año se obtendría una retención 6,386.047 toneladas con lo cual se recuperará la perdida de suelo acasionada por la remoción de la vegetación.*

	Toneladas totales a mitigar (erosión eólica + erosión hídrica)	Retención de suelo (ton)	Balance
Erosión actual (sin CUS)	1099.02	0.00	0.00
Erosión potencial (con CUS) 1er año	7485.09	0.00	7485.09
Erosión 2do año (con reforestación)	2058.32	5426.77	-3368.45
Erosión 3er año (con reforestación)	1463.99	6021.10	-4557.11
Erosión 4to año (con reforestación)	**991.73**	**6493.36**	-5501.62
Erosión 5to año (con reforestación)	637.19	6847.90	-6210.71
Erosión 6to año (con reforestación)	409.43	7075.67	-6666.24

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Ubicación de las medidas de mitigación propuestas:

Vértice	X	Y
1	579,301.90	3,439,162.67
2	579,192.21	3,439,154.09
3	579,134.16	3,439,151.57
4	578,926.58	3,439,131.06
5	578,866.08	3,439,098.30
6	578,493.68	3,439,085.13
7	578,188.74	3,439,074.34
8	578,136.69	3,439,083.68
9	578,037.96	3,439,057.62
10	578,036.07	3,439,057.00
11	578,040.81	3,439,045.92
12	578,041.36	3,439,046.11
13	578,137.19	3,439,071.40
14	578,187.88	3,439,062.30
15	578,494.10	3,439,073.13
16	578,869.32	3,439,086.41
17	578,930.16	3,439,119.35
18	579,135.01	3,439,139.59
19	579,192.94	3,439,142.11
20	579,308.28	3,439,151.14
1	579,301.90	3,439,162.67
Superficie (m²)	**15,372.28**	

Vértice	X	Y
21	579,313.60	3,439,141.52
22	579,193.55	3,439,132.13
23	579,135.72	3,439,129.61
24	578,933.15	3,439,109.60
25	578,872.02	3,439,076.50
26	578,494.46	3,439,063.14
27	578,187.17	3,439,052.27
28	578,137.60	3,439,061.17
29	578,044.77	3,439,036.66

Vértice	X	Y
30	578,045.97	3,439,033.87
31	578,091.39	3,439,045.87
32	578,093.69	3,439,037.17
33	578,138.09	3,439,048.89
34	578,186.95	3,439,040.25
35	578,218.37	3,439,041.36
36	578,218.05	3,439,050.36
37	578,494.56	3,439,060.14
38	578,816.42	3,439,071.53
39	578,816.55	3,439,062.53
40	578,875.26	3,439,064.61
41	578,936.74	3,439,097.89
42	578,980.18	3,439,102.19
43	578,979.22	3,439,111.14
44	579,135.93	3,439,126.62
45	579,193.73	3,439,129.13
46	579,315.19	3,439,138.64
21	579,313.60	3,439,141.52
Superficie (m²)	**6,545.43**	

Vértice	X	Y
1	568,181.84	3,437,147.35
2	568,022.52	3,437,004.95
3	567,874.45	3,436,908.00
4	567,146.67	3,436,656.61
5	566,675.29	3,436,493.78
6	566,506.84	3,436,394.05
7	566,215.35	3,436,221.46
8	565,923.54	3,436,048.65
9	565,556.70	3,435,808.30
10	565,484.72	3,435,702.47
11	565,407.82	3,435,640.61
12	565,142.89	3,435,605.84
13	564,959.92	3,435,535.24
14	564,767.58	3,435,413.58

15	564,645.91	3,435,299.53
16	564,205.61	3,435,138.41
17	564,065.80	3,435,109.77
18	563,615.09	3,434,873.31
19	563,392.14	3,434,756.35
20	563,172.06	3,434,640.89
21	563,011.74	3,434,594.05
22	562,825.88	3,434,605.53
23	562,699.47	3,434,543.47
24	562,584.98	3,434,460.07
25	562,426.81	3,434,365.54
26	562,383.61	3,434,257.74
27	562,257.20	3,434,191.92
28	562,171.42	3,434,075.48
29	562,137.84	3,434,035.44
30	562,061.11	3,433,943.97
31	561,852.72	3,433,868.51
32	561,662.93	3,433,717.01
33	561,515.18	3,433,643.93
34	561,389.10	3,433,529.78
35	561,351.02	3,433,522.33
36	561,176.82	3,433,556.91
37	561,019.87	3,433,545.04
38	560,904.35	3,433,552.01
39	560,726.97	3,433,548.71
40	560,629.27	3,433,530.21
41	560,611.09	3,433,514.55
42	560,728.20	3,433,536.73
43	560,904.10	3,433,540.00
44	561,019.96	3,433,533.01
45	561,176.09	3,433,544.82
46	561,351.01	3,433,510.10
47	561,394.68	3,433,518.64
48	561,522.00	3,433,633.91
49	561,669.41	3,433,706.83
50	561,858.67	3,433,857.90
51	562,068.25	3,433,933.81
52	562,147.03	3,434,027.73
53	562,180.86	3,434,068.06
54	562,265.21	3,434,182.57
55	562,393.10	3,434,249.15
56	562,436.45	3,434,357.32
57	562,591.60	3,434,450.05
58	562,705.70	3,434,533.16
59	562,828.32	3,434,593.36
60	563,013.09	3,434,581.94
61	563,176.58	3,434,629.71
62	563,397.72	3,434,745.72
63	563,620.66	3,434,862.69
64	564,069.87	3,435,098.36
65	564,208.90	3,435,126.83
66	564,652.33	3,435,289.11
67	564,774.96	3,435,404.04
68	564,965.34	3,435,524.47
69	565,145.87	3,435,594.13
70	565,412.72	3,435,629.15
71	565,493.64	3,435,694.24
72	565,565.28	3,435,799.58
73	565,929.89	3,436,038.46
74	566,221.46	3,436,211.14
75	566,512.96	3,436,383.72
76	566,680.36	3,436,482.84
77	567,150.59	3,436,645.27
78	567,879.77	3,436,897.14
79	568,029.84	3,436,995.40
80	568,197.01	3,437,144.82
81	568,211.38	3,437,153.52
1	568,181.84	3,437,147.35
Superficie (m²)	**103,955.14**	

Vértice	X	Y
82	568,240.86	3,437,159.67
83	568,202.98	3,437,136.75
84	568,035.95	3,436,987.45
85	567,884.21	3,436,888.10
86	567,153.86	3,436,635.82
87	566,684.58	3,436,473.72
88	566,518.05	3,436,375.12

89	566,226.56	3,436,202.53
90	565,935.18	3,436,029.98
91	565,572.42	3,435,792.30
92	565,501.07	3,435,687.39
93	565,416.80	3,435,619.60
94	565,148.36	3,435,584.37
95	564,969.86	3,435,515.49
96	564,781.11	3,435,396.10
97	564,657.69	3,435,280.41
98	564,211.63	3,435,117.19
99	564,073.27	3,435,088.84
100	563,625.31	3,434,853.83
101	563,402.36	3,434,736.87
102	563,180.34	3,434,620.39
103	563,014.22	3,434,571.86
104	562,830.34	3,434,583.21
105	562,710.88	3,434,524.56
106	562,597.12	3,434,441.69
107	562,444.47	3,434,350.46
108	562,401.00	3,434,241.99
109	562,271.89	3,434,174.77
110	562,188.72	3,434,061.88
111	562,154.69	3,434,021.31
112	562,074.19	3,433,925.32
113	561,863.62	3,433,849.06
114	561,674.81	3,433,698.35
115	561,527.68	3,433,625.57
116	561,399.32	3,433,509.36
117	561,350.99	3,433,499.90
118	561,175.49	3,433,534.75
119	561,020.04	3,433,522.99
120	560,903.90	3,433,530.00
121	560,729.24	3,433,526.75
122	560,595.94	3,433,501.50
123	560,591.40	3,433,497.59
124	560,729.54	3,433,523.75
125	560,903.83	3,433,527.00

126	561,020.06	3,433,519.98
127	561,175.30	3,433,531.73
128	561,350.99	3,433,496.85
129	561,400.72	3,433,506.58
130	561,529.38	3,433,623.06
131	561,676.43	3,433,695.80
132	561,865.12	3,433,846.41
133	562,075.98	3,433,922.78
134	562,156.99	3,434,019.38
135	562,191.08	3,434,060.02
136	562,273.89	3,434,172.43
137	562,403.38	3,434,239.84
138	562,446.88	3,434,348.41
139	562,598.78	3,434,439.19
140	562,712.44	3,434,521.98
141	562,830.95	3,434,580.17
142	563,014.56	3,434,568.83
143	563,181.47	3,434,617.59
144	563,403.76	3,434,734.21
145	563,626.70	3,434,851.17
146	564,074.28	3,435,085.99
147	564,212.45	3,435,114.29
148	564,659.29	3,435,277.81
149	564,782.95	3,435,393.72
150	564,971.21	3,435,512.80
151	565,149.10	3,435,581.44
152	565,418.03	3,435,616.73
153	565,503.30	3,435,685.33
154	565,574.57	3,435,790.12
155	565,936.77	3,436,027.43
156	566,228.09	3,436,199.95
157	566,519.58	3,436,372.54
158	566,685.85	3,436,470.98
159	567,154.84	3,436,632.98
160	567,885.55	3,436,885.38
161	568,037.78	3,436,985.06
162	568,204.77	3,437,134.32

163	568,249.70	3,437,161.51
82	568,240.86	3,437,159.67

Superficie (m²)	26,245.83

Se establecieron zonas alternas donde serán reforestadas las especies, de las cuales a continuación se indican las coordenadas UTM (WGS 84, Región 12).

Zona alterna 1

Vértice	X	Y
1	564,352.87	3,434,624.70
2	564,617.14	3,434,727.81
3	564,706.43	3,434,623.58
4	564,373.76	3,434,426.07
1	564,352.87	3,434,624.70
Superficie (m²)	**62,700.00**	

Zona alterna 2

Vértice	X	Y
1	567,916.19	3,435,159.24
2	568,576.83	3,435,552.87
3	568,719.70	3,435,373.29
4	567,932.99	3,434,918.46
1	567,916.19	3,435,159.24
Superficie (m²)	**186,000.00**	

Zona alterna 3

Vértice	X	Y
1	578,196.30	3,439,284.60
2	578,005.46	3,439,363.93
3	578,097.11	3,439,670.21
4	578,298.00	3,439,488.09
1	578,196.30	3,439,284.60
Superficie (m²)	**53,600.00**	

Cabe destacar que además de reforestar las franjas temporales de 12 y 3 m, se realizará la propagación de pastos y herbáceas en la franja permanente de 10 m únicamente con las especies

herbáceas. Las coordenadas UTM de la franja permanente de 10 m.

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

Adicionalmente se aplicará el programa de seguridad para el manejo de sustancias y combustibles, el programa de manejo de residuos, programa de mantenimiento del equipo y la maquinaria de trabajo, entre otros. Todas estas actividades están enfocadas a evitar la afectación de los ecosistemas.

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 no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue, del estudio técnico justificativo e información complementaria, se desprende lo siguiente:

Con base en la información generada por el INEGI en la carta de Hidrología 2.0, se observa que el área de CUSTF atraviesa varios cauces de condición intermitente.

Dentro del área de afectación del custf se presenta cruce con 10 corrientes intermitentes El Riíto, El Represo, Las Gallinas, Álamo Gacho, 6 de ellas no presentan nombre.

El área del Proyecto se ubica dentro de los límites del acuífero Valle de San Juan del Río, definidos por la CONAGUA.

Para conocer la interacción del proyecto de CUSTF en las 25.2101 has para el proyecto sobre el

recurso agua, especialmente en el escurrimiento y la infiltración se estimó la infiltración utilizando el balance hídrico del predio de CUSTF a partir de las curvas numéricas.

Volumen de agua que se capta en las condiciones actuales

En este sentido, de acuerdo con la información incluida en el modelo correspondiente, para la superficie propuesta de cambio de uso de suelo en esta gestión se estimó un volumen de captación de **13,569.69** *m³/año antes de haber sido removida la vegetación*

Volumen de agua que se capta en el escenario de haber realizado el CUSTF

El volumen de escurrimiento tiende a aumentar como consecuencia de la eliminación de la vegetación, por lo tanto la infiltración disminuye de 13,569.69 m³/año a 9,189.27 m³ /año después de haberlo realizado, por lo que se concluye que la remoción de la vegetación provocará una pérdida en el volumen de captación de 4,380.42 m³, dándose una afectación puntual en el área de influencia de proyecto, por lo que para efectos de demostrar que el cambio de uso de suelo no implica la disminución en la captación de agua, con las medidas de mitigación se tiene que recuperar las condiciones actuales del potencial de infiltración y con ello captar los 4,380.42 m³ de agua que se estaría dejando de infiltrar en el supuesto de haber realizado el CUSTF.

Infiltración actual (m^3)	Infiltración con CUSTF (m^3)	Diferencia (m^3)
13,569.69 m³/año	*9,189.27 m³ /año*	*4,380.42 m³*

Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua:

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración en 4,380.42 m³ por la ejecución del proyecto, se identificaron las medidas de mitigación a fin de compensar la disminución de la capacidad de infiltración, mediante la reforestación en una superficie de 22.5115 has correspondiente a la franja de afectación temporal y la construcción de zanjas de infiltración que serán implementadas en las franjas de uso temporal del CUSTF y en las zonas alternas propuestas.

Para estimar la capacidad de infiltración con las actividades de restauración se utilizó la misma metodología del balance hidrológico para calcular la infiltración, con la consideración de que se realice la reforestación.

Con las zanjas se captarían los 4,380.42 m³ que se pierden con el CUSTF. A los 5 años de aplicación de la reforestación, para este escenario se considera que las plantas establecidas durante la pastización y reforestación ya han crecido y se han desarrollado, por lo que es posible que la vegetación capte el mismo volumen que se capta en las condiciones actuales. Además, considerando que las zanjas de infiltración continúan funcionando, se estaría presentando una ganancia en la infiltración, ya que se suma la infiltración debida a la vegetación (13,569.69 m³) y la infiltración favorecida por las zanjas (4,380.42 m³), por lo que se estarían infiltrando 17,950.12 m³ en total.

Infiltración (m³)				
		Escenario 3. Con medidas de mitigación primer año		
Escenario 1. Sin proyecto	Escenario 2. Con CUSTF	Volumen de agua que captarán las zanjas de infiltración	Infiltración esperada con la implementación de las zanjas y reforestación	Escenario 4. Con medidas de mitigación a cinco años
1488.90	1059.87	429.03	1488.90	1917.92
5048.14	3681.09	1367.05	5048.14	6415.19
7032.65	4448.31	2584.35	7032.65	9617.00
13569.69	**9189.27**	**4380.42**	**13569.69**	**17950.12**

Las zanjas de infiltración se establecerán en la franja de afectación temporal y tres áreas alternas se estimó que para captar los 4380.42 m³ de agua que se perderían se requieren 8,761 zanjas trinchera de las cuales 3,793 se podrán ubicar en las áreas de uso temporal del CUSTF y las 4,968 zanjas restantes se deberán ubicar en 20.0 hectáreas que se propone en 3 zonas alternas.

Coordenadas de referencia (zona 12 R)	
X	Y
578132.00	3439423.00
568238.00	3435220.00
564487.00	3434587.00

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

- *Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.*
- *Realización de mantenimiento preventivo y /o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto, con la finalidad de evitar fugas de combustibles y/o lubricantes que puedan contaminar el agua originada por la precipitación pluvial.*
- *Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.*
- *Realizar la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.*

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo forestal en cuestión, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

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 s 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 del estado de Sonora, esta 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/1735/2018 de fecha 27 de agosto de 2018 citado en el Resultando VI, y con el oficio N° DGFFF/12/09-2-0000099/18 de fecha 05 de septiembre del presente año, citado en el Resultado IX, el Ing. Gustavo Camou Luders, Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora, envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión extraordinaria del Comité Técnico Estatal de Restauración y Conservación del Ecosistema Forestal, de fecha 05 de septiembre de 2016, en el cual se emite opinión Positiva.

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 Tecnico Justificativo e información faltante 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 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como *Anexo 1 de 2* y el programa de rescate de fauna en el *Anexo 2 de 2.*

   Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el párrafo segundo y tercero del artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

3. Por lo que corresponde al cumplimiento 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.

   Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

   El área del proyecto, se localiza dentro de la circunscripción del POEGT (Diario Oficial de la

Federación del 07 de septiembre de 2012), se hace mención que los polígonos sujetos a cambio de uso de suelo se encuentran ubicados en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) núm. 09 "Sierras y Llanuras Del Norte" así como dentro las UGA´S 1 "Sierra Alta" y 17 "Valle Aluvial Intermontano". En el capítulo XII del estudio técnico justificativo, el **REGULADO** realizó la vinculación del proyecto con dichos criterios de regulación ecológica, en la que se concluye que el proyecto no contraviene dicho ordenamiento.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para cambio de uso de suelo no se localiza dentro de alguna ANP, la más cercana es de carácter estatal denomina "Janos" y se encuentra aproximadamente a unos 130 Km de distancia del área de CUSTF ubicada más al Norte.

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Del capítulo XII del estudio técnico justificativo, se desprende que el área del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) No.12 "Subcuenca del Río Asunción" y No.13 "Subcuencas de los ríos San Pedro y Santa Cruz", respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´s), el proyecto se ubica dentro del AICA 38 "Sistema de Sierras de la Sierra Madre Occidental. Asimismo, señala que se ubica dentro la Región Terrestre Prioritaria No. 49 "Cananea-San Pedro".

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

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

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 mecanismod que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.

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

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97de 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/1836/2018 de fecha 17 de septiembre de 2018, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **$1,971,518.96 (Un millón novecientos setenta y un mil quinientos dieciocho Pesos 96/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 44.66 hectáreas de Pastizal Natural, 40.54 hectáreas de Bosque de Táscate y 10.23 hectáreas de Bosque de Encino, 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 de fecha 20 de septiembredel presente recibido en

esta **AGENCIA** el 21 de septiembre de 2018, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, presentó copia simple del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **$1,971,518.96 (Un millón novecientos setenta y un mil quinientos dieciocho Pesos 96/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 44.66 hectáreas de Pastizal Natural, 40.54 hectáreas de Bosque de Táscate y 10.23 hectáreas de Bosque de Encino, 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 XVIII y XX y 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales:

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 25.2105 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, ubicado en el municipio de Cananea en el estado de Sonora, promovido por la 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 Pastizal Natural, Bosque de Táscatey Bosque de Encino; el cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 06 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

Pol 01

Vértice	X	Y
1	578,040.81	3,439,045.92
2	578,041.36	3,439,046.11
3	578,137.19	3,439,071.40
4	578,187.88	3,439,062.30
5	578,494.10	3,439,073.13
6	578,869.32	3,439,086.41
7	578,930.16	3,439,119.35
8	579,135.01	3,439,139.59
9	579,192.94	3,439,142.11
10	579,308.28	3,439,151.14
11	579,313.60	3,439,141.52
12	579,193.55	3,439,132.13
13	579,135.72	3,439,129.61
14	578,933.15	3,439,109.60
15	578,872.02	3,439,076.50
16	578,494.46	3,439,063.14
17	578,187.17	3,439,052.27
18	578,137.60	3,439,061.17
19	578,044.77	3,439,036.66

Pol 02

Vértice	X	Y
1	579,301.90	3,439,162.67
2	579,192.21	3,439,154.09
3	579,134.16	3,439,151.57
4	578,926.58	3,439,131.06
5	578,866.08	3,439,098.30
6	578,493.68	3,439,085.13
7	578,188.74	3,439,074.34
8	578,136.69	3,439,083.68
9	578,037.96	3,439,057.62
10	578,036.07	3,439,057.00
11	578,040.81	3,439,045.92
12	578,041.36	3,439,046.11
13	578,137.19	3,439,071.40
14	578,187.88	3,439,062.30
15	578,494.10	3,439,073.13
16	578,869.32	3,439,086.41
17	578,930.16	3,439,119.35
18	579,135.01	3,439,139.59
19	579,192.94	3,439,142.11
20	579,308.28	3,439,151.14

Pol 03

Vértice	x	y
1	579,313.60	3,439,141.52
2	579,193.55	3,439,132.13
3	579,135.72	3,439,129.61
4	578,933.15	3,439,109.60
5	578,872.02	3,439,076.50
6	578,494.46	3,439,063.14
7	578,187.17	3,439,052.27
8	578,137.60	3,439,061.17
9	578,044.77	3,439,036.66
10	578,045.97	3,439,033.87
11	578,091.39	3,439,045.87
12	578,093.69	3,439,037.17
13	578,138.09	3,439,048.89
14	578,186.95	3,439,040.25
15	578,218.37	3,439,041.36

16	578,218.05	3,439,050.36
17	578,494.56	3,439,060.14
18	578,816.42	3,439,071.53
19	578,816.55	3,439,062.53
20	578,875.26	3,439,064.61
21	578,936.74	3,439,097.89
22	578,980.18	3,439,102.19
23	578,979.22	3,439,111.14
24	579,135.93	3,439,126.62
25	579,193.73	3,439,129.13
26	579,315.19	3,439,138.64

Pol 04

Vértice	X	Y
1	560,728.20	3,433,536.73
2	560,904.10	3,433,540.00
3	561,019.96	3,433,533.01
4	561,176.09	3,433,544.82
5	561,351.01	3,433,510.10
6	561,394.68	3,433,518.64
7	561,522.00	3,433,633.91
8	561,669.41	3,433,706.83
9	561,858.67	3,433,857.90
10	562,068.25	3,433,933.81
11	562,147.03	3,434,027.73
12	562,180.86	3,434,068.06
13	562,265.21	3,434,182.57
14	562,393.10	3,434,249.15
15	562,436.45	3,434,357.32
16	562,591.60	3,434,450.05
17	562,705.70	3,434,533.16
18	562,828.32	3,434,593.36
19	563,013.09	3,434,581.94
20	563,176.58	3,434,629.71
21	563,397.72	3,434,745.72
22	563,620.66	3,434,862.69
23	564,069.87	3,435,098.36
24	564,208.90	3,435,126.83
25	564,652.33	3,435,289.11
26	564,774.96	3,435,404.04
27	564,965.34	3,435,524.47
28	565,145.87	3,435,594.13
29	565,412.72	3,435,629.15
30	565,493.64	3,435,694.24
31	565,565.28	3,435,799.58
32	565,929.89	3,436,038.46
33	566,221.46	3,436,211.14
34	566,512.96	3,436,383.72
35	566,680.36	3,436,482.84
36	567,150.59	3,436,645.27
37	567,879.77	3,436,897.14
38	568,029.84	3,436,995.40
39	568,197.01	3,437,144.82
40	568,211.38	3,437,153.52
41	568,240.86	3,437,159.67
42	568,202.98	3,437,136.75
43	568,035.95	3,436,987.45
44	567,884.21	3,436,888.10
45	567,153.86	3,436,635.82
46	566,684.58	3,436,473.72
47	566,518.05	3,436,375.12
48	566,226.56	3,436,202.53
49	565,935.18	3,436,029.98
50	565,572.42	3,435,792.30

51	565,501.07	3,435,687.39
52	565,416.80	3,435,619.60
53	565,148.36	3,435,584.37
54	564,969.86	3,435,515.49
55	564,781.11	3,435,396.10
56	564,657.69	3,435,280.41
57	564,211.63	3,435,117.19
58	564,073.27	3,435,088.84
59	563,625.31	3,434,853.83
60	563,402.36	3,434,736.87
61	563,180.34	3,434,620.39
62	563,014.22	3,434,571.86
63	562,830.34	3,434,583.21
64	562,710.88	3,434,524.56
65	562,597.12	3,434,441.69
66	562,444.47	3,434,350.46
67	562,401.00	3,434,241.99
68	562,271.89	3,434,174.77
69	562,188.72	3,434,061.88
70	562,154.69	3,434,021.31
71	562,074.19	3,433,925.32
72	561,863.62	3,433,849.06
73	561,674.81	3,433,698.35
74	561,527.68	3,433,625.57
75	561,399.32	3,433,509.36
76	561,350.99	3,433,499.90
77	561,175.49	3,433,534.75
78	561,020.04	3,433,522.99
79	560,903.90	3,433,530.00
80	560,729.24	3,433,526.75
81	560,595.94	3,433,501.50
82	560,611.09	3,433,514.55

Pol 05

Vértice	X	Y
1	568,181.84	3,437,147.35
2	568,022.52	3,437,004.95
3	567,874.45	3,436,908.00
4	567,146.67	3,436,656.61
5	566,675.29	3,436,493.78
6	566,506.84	3,436,394.05
7	566,215.35	3,436,221.46
8	565,923.54	3,436,048.65
9	565,556.70	3,435,808.30
10	565,484.72	3,435,702.47
11	565,407.82	3,435,640.61
12	565,142.89	3,435,605.84
13	564,959.92	3,435,535.24
14	564,767.58	3,435,413.58
15	564,645.91	3,435,299.53
16	564,205.61	3,435,138.41
17	564,065.80	3,435,109.77
18	563,615.09	3,434,873.31
19	563,392.14	3,434,756.35
20	563,172.06	3,434,640.89
21	563,011.74	3,434,594.05
22	562,825.88	3,434,605.53
23	562,699.47	3,434,543.47
24	562,584.98	3,434,460.07
25	562,426.81	3,434,365.54
26	562,383.61	3,434,257.74
27	562,257.20	3,434,191.92
28	562,171.42	3,434,075.48
29	562,137.84	3,434,035.44
30	562,061.11	3,433,943.97

31	561,852.72	3,433,868.51
32	561,662.93	3,433,717.01
33	561,515.18	3,433,643.93
34	561,389.10	3,433,529.78
35	561,351.02	3,433,522.33
36	561,176.82	3,433,556.91
37	561,019.87	3,433,545.04
38	560,904.35	3,433,552.01
39	560,726.97	3,433,548.71
40	560,629.27	3,433,530.21
41	560,611.09	3,433,514.55
42	560,728.20	3,433,536.73
43	560,904.10	3,433,540.00
44	561,019.96	3,433,533.01
45	561,176.09	3,433,544.82
46	561,351.01	3,433,510.10
47	561,394.68	3,433,518.64
48	561,522.00	3,433,633.91
49	561,669.41	3,433,706.83
50	561,858.67	3,433,857.90
51	562,068.25	3,433,933.81
52	562,147.03	3,434,027.73
53	562,180.86	3,434,068.06
54	562,265.21	3,434,182.57
55	562,393.10	3,434,249.15
56	562,436.45	3,434,357.32
57	562,591.60	3,434,450.05
58	562,705.70	3,434,533.16
59	562,828.32	3,434,593.36
60	563,013.09	3,434,581.94
61	563,176.58	3,434,629.71
62	563,397.72	3,434,745.72
63	563,620.66	3,434,862.69
64	564,069.87	3,435,098.36
65	564,208.90	3,435,126.83
66	564,652.33	3,435,289.11
67	564,774.96	3,435,404.04
68	564,965.34	3,435,524.47
69	565,145.87	3,435,594.13
70	565,412.72	3,435,629.15
71	565,493.64	3,435,694.24
72	565,565.28	3,435,799.58
73	565,929.89	3,436,038.46
74	566,221.46	3,436,211.14
75	566,512.96	3,436,383.72
76	566,680.36	3,436,482.84
77	567,150.59	3,436,645.27
78	567,879.77	3,436,897.14
79	568,029.84	3,436,995.40
80	568,197.01	3,437,144.82
81	568,211.38	3,437,153.52

Pol 06

Vértice	X	Y
1	568,240.86	3,437,159.67
2	568,202.98	3,437,136.75
3	568,035.95	3,436,987.45
4	567,884.21	3,436,888.10
5	567,153.86	3,436,635.82
6	566,684.58	3,436,473.72
7	566,518.05	3,436,375.12
8	566,226.56	3,436,202.53
9	565,935.18	3,436,029.98
10	565,572.42	3,435,792.30
11	565,501.07	3,435,687.39

12	565,416.80	3,435,619.60
13	565,148.36	3,435,584.37
14	564,969.86	3,435,515.49
15	564,781.11	3,435,396.10
16	564,657.69	3,435,280.41
17	564,211.63	3,435,117.19
18	564,073.27	3,435,088.84
19	563,625.31	3,434,853.83
20	563,402.36	3,434,736.87
21	563,180.34	3,434,620.39
22	563,014.22	3,434,571.86
23	562,830.34	3,434,583.21
24	562,710.88	3,434,524.56
25	562,597.12	3,434,441.69
26	562,444.47	3,434,350.46
27	562,401.00	3,434,241.99
28	562,271.89	3,434,174.77
29	562,188.72	3,434,061.88
30	562,154.69	3,434,021.31
31	562,074.19	3,433,925.32
32	561,863.62	3,433,849.06
33	561,674.81	3,433,698.35
34	561,527.68	3,433,625.57
35	561,399.32	3,433,509.36
36	561,350.99	3,433,499.90
37	561,175.49	3,433,534.75
38	561,020.04	3,433,522.99
39	560,903.90	3,433,530.00
40	560,729.24	3,433,526.75
41	560,595.94	3,433,501.50
42	560,591.40	3,433,497.59
43	560,729.54	3,433,523.75

44	560,903.83	3,433,527.00
45	561,020.06	3,433,519.98
46	561,175.30	3,433,531.73
47	561,350.99	3,433,496.85
48	561,400.72	3,433,506.58
49	561,529.38	3,433,623.06
50	561,676.43	3,433,695.80
51	561,865.12	3,433,846.41
52	562,075.98	3,433,922.78
53	562,156.99	3,434,019.38
54	562,191.08	3,434,060.02
55	562,273.89	3,434,172.43
56	562,403.38	3,434,239.84
57	562,446.88	3,434,348.41
58	562,598.78	3,434,439.19
59	562,712.44	3,434,521.98
60	562,830.95	3,434,580.17
61	563,014.56	3,434,568.83
62	563,181.47	3,434,617.59
63	563,403.76	3,434,734.21
64	563,626.70	3,434,851.17
65	564,074.28	3,435,085.99
66	564,212.45	3,435,114.29
67	564,659.29	3,435,277.81
68	564,782.95	3,435,393.72
69	564,971.21	3,435,512.80
70	565,149.10	3,435,581.44
71	565,418.03	3,435,616.73
72	565,503.30	3,435,685.33
73	565,574.57	3,435,790.12
74	565,936.77	3,436,027.43
75	566,228.09	3,436,199.95

76	566,519.58	3,436,372.54
77	566,685.85	3,436,470.98
78	567,154.84	3,436,632.98
79	567,885.55	3,436,885.38

80	568,037.78	3,436,985.06
81	568,204.77	3,437,134.32
82	568,249.70	3,437,161.51

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:

"En general todos los productos resultantes no maderables y desperdicio de los maderables se utilizarán para la construcción de nichos de anidación y para la construcción de barreras rompevientos que ayuden a detener parte del suelo que se erosione por efecto del viento. Otra parte de los productos generados será picada y esparcida para que en su momento se incorpore al suelo como materia orgánica.

En caso de que se presentara madera que se transporte a otro lugar para su comercialización, se realizará a través del portal de la SEMARNAT, con el trámite tiene el nombre de Solicitud de remisiones forestales para acreditar la legal procedencia de materias primas forestales."

Por lo anterior, no se generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso 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 5,494 individuos de las especies *Juniperus deppeana, Juniperus coahuilensis, Mimosa aculeaticarpa y Opuntia macrorhiza* del Pastizal natural 5,693 individuos de las especies *Juniperus deppeana, Juniperus coahuilensis, Yucca baccata, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus emmoryi, Agave parryi* y *Echinocereus rigidissimus* del bosque de encino así como 3,847 individuos de las especies *Prosopis velutina, Yucca baccata, Juniperus coahuilensis, Juniperus deppeana, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus emmoryi* del Bosque de Táseate 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 llevar a cabo la reforestación con 2,396 individuos de las especies *Mimosa aculeaticarpa, Brickellia californica, Baccharis pterinoides de Pastizal Natural, 6,519* individuos de las especies *Mimosa aculeaticarpa, Rhus aromatica var. Trilobata, Dasylirion wheeleri, Mimosa grahamii, Mimosa dysocarpa, Quercus emmoryi, Pinus cembroides, Quercus* oblongifolia, Quercus arizonica y Quercus grisea de Bosque de Táscate, 7,753 individuos de las especies *Brickellia californica, Brongniartia Lunata, Agave parryi, Ceanothus depressus, Pinus cembroides, Quercus arizonica, Quercus grisea, Quercus oblongifolia, Quercus emmoryi* de Bosque de Encino y garantizar el 80% de supervivencia, así como la revegetación natural de herbáceas dentro del área propuesta para compensar la erosión hídrica y eólica provocada por el cambio de uso de 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 deberán incluir en los reportes a los que se refiere 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 llevarse a cabo la construcción de 8, 761 zanjas de infiltración para favorecer la infiltración y disminuir la velocidad del agua, así como la revegetación de natural de herbáceas y pastos dentro del área posible para su revegetación del derecho de vía y zonas alternas. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.

XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.

XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.

XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.

XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arrope 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 **03 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 de la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.

XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.

XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

XXIII. Se hace de su conocimiento que realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales por el paso del ducto, para el cruce de caminos o cuerpos de agua durante la construcción del "***Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-9***" sin contar con la previa autorización correspondiente, es una infracción a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y un delito ambiental de oden federal, toda vez que, en el Oficio No. BOO.803.08.01.-165, de fecha 01 de agosto de 2018 no se establece la autorización por parte de la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Noroeste de la Comisión Nacional del Agua para que la empresa Carso Gasoducto Norte S. A. de C. V., ocupe los cauces y zonas federales para llevar a cabo y ejecutar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

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

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

QUINTO. Notifíquese personalmente al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado ***"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9"***, ubicado ubicado en el municipio de Cananea en el estado de Sonora, o bien a los CC. María Teresa López Matínez, Magaly Jimenez Macías y Sandra Verónica Gascón Toriz autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

ATENTAMENTE

ING. RICARDO CRUZ CRUZ

En suplencia por ausencia del titular de la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de conformidad con el oficio número ASEA/UGI/DGGPI/1959/2018, de cuatro de octubre de dos mil dieciocho, signado por el Ing. David Rivera Bello, en su carácter de Director General de Gestión de Procesos Industriales y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1°, 2° y 3° 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, en correlación con los artículos 4, fracción XIX, 28, fracción XX, 29 y 48 del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

EMVC/LGE/CAHE

C.C.P. **Ing. Carlos de Regules Ruiz-Funes**. - Director Ejecutivo de la ASEA. - Conocimiento.
Mtro. Ulises Cardona Torres. - Jefe de la Unidad de Gestión Industrial. - Conocimiento.
Ing. José Luis González González. - Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. - Seguimiento.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO *"GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-9"*, CON UNA SUPERFICIE DE 25.2105 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CANANEA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

Debido a la diversidad biológica presente en el área del proyecto, se necesitan desarrollar estrategias para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales, especialmente los florísticos por lo que es necesario elaborar un Programa de Rescate, Protección y Conservación de la Flora Silvestre.

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

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

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

Para que esto se logre, se deben realizar los estudios de campo necesarios, que permitan conocer las condiciones del sitio o sitios de reubicación y definir las especies a establecer, 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.

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 otra parte, el Programa de Reforestación tiene el objetivo de determinar las actividades necesarias para el establecimiento de la vegetación natural en áreas afectadas o bien por cualquier otra actividad antropogénica derivada de las actividades del proyecto y comprende un conjunto de actividades como son la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados.

II. OBJETIVOS

a. General

- Establecer las medidas que se implementarán para la reforestación y el rescate y reubicación 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.

b. Específicos

- Proteger y conservar las especies de flora que se localizan dentro de la zona de ejecución del Proyecto.
- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante 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.
- Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los puntos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos cinco años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en la zona del Proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reforestación, reubicación, 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.

- Proteger las distintas áreas de uso temporal de la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir, los grados de erosión.

III. METAS

Proteger, rescatar o compensar de acuerdo con sus características y entorno, las especies de importancia ecológica susceptibles de rescate que puedan encontrarse dentro de las áreas de afectación del proyecto.

Serán rescatados aquellos cuyas características puedan garantizar la sobrevivencia una vez que sean reubicados, eligiendo aquellos que tengan una altura menor a un metro y descartando los que se encuentren enfermos y no sean viables.

Las especies de flora contempladas para rescate se muestran en la siguiente tabla:

Nombre científico	Nombre común	Número de Individuos en el muestreo en el CUSTF	Número de individuos en el área del CUSTF
Pastizal natural			
Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato	18	3821
Juniperus deppeana	Táscate	2	984
Juniperus coahuilensis	Huata	1	492
Opuntia macrorhiza	Nopal raizudo	1	197
Bosque de Encino			
Agave parryi	Maguey mezcal	1	40
Juniperus deppeana	Táscate	40	1615
Juniperus coahuilensis	Huata	13	525
Quercus arizonica	Roble de Arizona	26	1050
Quercus grisea	Encino	10	525
Quercus emmoryi	Bellota	36	1454
Yucca baccata	Yucca banana	10	444
Echinocereus rigidissimus	Cabeza de viejo	1	40

Bosque de Táscate			
Prosopis velutina	Táscate	3	136
Yucca baccata	Yucca banana	1	45
Juniperus coahuilensis	Huata	1	45
Juniperus deppeana	Táscate	60	2671
Quercus arizonica	Roble de Arizona	4	181
Quercus grisea	Encino	4	181
Quercus emmoryi	Bellota	13	588

Cabe resaltar que los individuos requeridos para en CUSTF sólo fueron estimaciones las cuales se extrapolación con la superficie por tipo de vegetación dentro del área del CUSTF, esta cantidad puede ser variable a la hora de rescatar los individuos ya que solo se tomaran en cuenta los menores a 1 m y que no estén enfermos.

Selección de especies para reforestar

Se determinó que las especies propuestas para la reforestación del CUSTF 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 útiles. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

La densidad de plantación será de 1,200 individuos por hectárea colocados en tresbolillo de 3x3 m, de acuerdo con lo que establece CONAFOR para zonas áridas y semiáridas. 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, y de esta manera mantener la composición y estructura del pastizal natural, bosque táscate y bosque de encino.

Especies propuestas para la reforestación del CUSTF y método de obtención para el Pastizal Natural:

Tipo de vegetación	Nombre científico	Nombre común
Pastizal Natural	Krameria erecta	Cosahui del norte
	Sporobulus airoides	Zacate alcalino
	Aristida divaricata	Tres barbas abierto
	Melochia pyramidata	malva cimarrona
	Bothriochloa barbidonis	Cola de caballo

	Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato
	Brickellia californica	Hierba de la vaca
	Baccharis pterinoides	Yerba de pasmo

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Método de obtención
Herbáceo	Krameria erecta	Cosahui del norte	Colecta de germoplasma para propagación al voleo
	Sporobulus airoides	Zacate alcalino	
	Aristida divaricata	Tres barbas abierto	
	Melochia pyramidata	Malva cimarrona	
	Bothriochloa barbidonis	Cola de caballo	
Arbustivo	Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato	Compra de ejemplares y colecta de germoplasma para propagación en vivero
	Brickellia californica	Hierba de la vaca	
	Baccharis pterinoides	Yerba de pasmo	

Especies propuestas para la reforestación del CUSTF y método de obtención para el tipo de Vegetación Bosque de Táscate:

Tipo de vegetación	Nombre científico	Nombre común
Bosque de Táscate	*Astragalus nuttallianus*	Flores de leche
	Eragrostis intermedia	Zacate volador
	Bothriochloa barbidonis	Cola de caballo
	Androsace occidentalis	Cantarico
	Bouteloua radicosa	Navajita morada
	Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato
	Rhus aromatica var. Trilobata	Saladito
	Dasylirion wheeleri	Sotol
	Mimosa grahamii	Mimosa grahamii
	Mimosa dysocarpa	Uña de gato
	Quercus emoryi	Bellota
	Pinus cembroides	piñonero
	Quercus oblongifolia	Encino azul
	Quercus arizonica	Quercús arizonica
	Quercus grisea	Encino

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Método de obtención
Herbáceo	*Astragalus nuttallianus*	Flores de leche	Colecta de germoplasma para propagación al voleo
	Eragrostis intermedia	Zacate volador	
	Bothriochloa barbidonis	Cola de caballo	
	Androsace occidentalis	Cantarico	
	Bouteloua radicosa	Navajita morada	
Arbustivo	*Mimosa aculeaticarpa*	Uña de gato	Compra de ejemplares y colecta de germoplasma para propagación en vivero
	Rhus aromatica var. Trilobata	Saladito	
	Dasylirion wheeleri	Sotol	
	Mimosa grahamii	Mimosa grahamii	
	Mimosa dysocarpa	Uña de gato	
Arbóreo	*Quercus emoryi*	Bellota	
	Pinus cembroides	Piñonero	
	Quercus oblongifolia	Encino azul	
	Quercus arizonica	Quercus arizonica	
	Quercus grisea	Encino	

Especies propuestas para la reforestación del CUSTF y método de obtención para el tipo de Vegetación Bosque de encino:

Estrato	Nombre científico	Nombre común	Método de obtención
Herbáceo	*Aristida divaricata*	Tres barbas abierto	Colecta de germoplasma para propagación al voleo
	Krameria erecta	Cosahui del norte	
	Coursetia caribaea var.	Anil falso	
	Muhlenbergia rigens	Pasto de ciervo	
	Dalea lumholtzii	Limoncillo	
Arbustivo	*Brickellia californica*	Hierba de la vaca,	Compra de ejemplares y colecta de germoplasma para propagación en vivero
	Brongniartia lunata	Brongniartia	
	Agave parryi	Maguey mezcal	
	Ceanothus depressus	Junqui	
	Pinus cembroides	Piñonero	
	Quercus arizonica	Roble de Arizona	

Arbóreo	*Quercus grisea*	Encino	
	Quercus oblongifolia	Encino azul	
	Quercus emmoryi	Bellota	

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 hectáreas correspondientes al pastizal natural, bosque táscate y bosque de encino.

Cantidad de Germoplasma y Material Vegetativo requerido para la Reforestación de las Áreas del CUSTF.

Pastizal Natural				**Propagación sexual**		**Propagación asexual**	
Estrato	**Especie**	**Nombre común**	**Número de Individuos Requeridos para el CUSTF**	**Semillas/kg**	**Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)**	**Tipo de material vegetativo**	**Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF**
Arbustivo	Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato	1198	---	---	Cololecta de germoplasma y esquejes	1198
	Brickellia californica	Hierba de la vaca	719	---	---		719
	Baccharis pterinoides	Yerba de pasmo	479	30000	0.0160		479
Bosque de Táscate				**Propagación sexual**		**Propagación asexual**	
Estrato	**Especie**	**Nombre común**	**Número de individuos requeridos para el CUSTF**	**Semillas/kg**	**Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)**	**Tipo de material vegetativo**	**Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF**
Arbustivo	Mimosa aculeaticarpa	Uña de gato	521	---	---	Propagación vegetativa y compra de ejemplares	521
	Rhus aromatica var. Trilobata	Saladito	652	---	---		652
	Dasylirion wheeleri	Sotol	196	---	---		196
	Mimosa grahamii	Mimosa	326	---	---		326
	Mimosa dysocarpa	Uña de gato	391	---	---		391
Arbóreo	Quercus emoryi	Bellota	978	2300	0.425	Compra de ejemplares y colecta de germoplasma	978
	Pinus cembroides	piñonero	1043	1300	0.802		1043
	Quercus oblongifolia	Encino azul	782	1500	0.521		782

	Quercus arizonica	Quercus arizonica	978				978
	Quercus grisea	Encino	652				652

Bosque de Encino				Propagación sexual		Propagación asexual	
Estrato	Especie	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Semillas/kg	Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF
Arbustivo	*Brickellia californica*	Hierba de la vaca	388	—	—	Propagación vegetativa y compra de ejemplares	388
	Brongniartia lunata	Brongniartia	620	—	—		620
	Agave parryi	Maguey mezcal	775	—	—		775
	Ceanothus depressus	Junqui	465	—	—		465
Arbóreo	*Pinus cembroides*	Piñonero	930	2300	0.405	Compra de ejemplares y colecta de germoplasma	930
	Quercus arizonica	Roble de Arizona	1551	—	—		1551
	Quercus grisea	Encino	1008	—	—		1008
	Quercus oblongifolia	Encino azul	775	1500	0.517		775
	Quercus emmoryi	Bellota	1241	1300	0.954		1241

Cabe destacar que para las especies propuestas para la reforestación del estrato herbáceo y que serán utilizadas para generar cobertura vegetal en las áreas afectadas, la estimación del número de individuos necesarios para la superficie total del CUSTF no fue aplicable ya que su propagación será por voleo y el número de individuos es variable.

De acuerdo con SAGARPA (2012), en general, las gramíneas se siembran en hileras utilizando de 6 a 12 kg de semilla por hectárea, por lo que para las actividades de reforestación del tramo S-9 se tomarán en cuenta estas consideraciones.

También es importante mencionar que la densidad de siembra inicial deberá ser mayor que la densidad final deseada, esto para obtener un número aceptable de plántulas sobrevivientes por hectárea.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

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

Identificación del área de reubicación. Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la 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 (cubierta 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 señalizar los individuos que son susceptibles de rescate.

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

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

Las especies será rescatadas como plantas completas, de acuerdo a 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.

Metodología para la reforestación

- Obtención de la planta

Se determinó que las especies propuestas para la reforestación del CUSTF 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 útiles. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

La colecta de las semillas deberá ser ecológica, es decir, no debe concentrarse en unos pocos arboles productores, sino que han de tomarse simientes de muchos árboles. De lo contrario, al establecer la plantación, habría un alto nivel de parentesco y por tanto alta probabilidad de endogamia, el entrecruzamiento entre parientes que implicara una progenie menos vigorosa.

- Calidad de las plantas

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

Preparación del terreno

La preparación del terreno consiste en lo siguiente; incorporar suelo fértil. Posteriormente realizará el trazo de la plantación, con la ayuda de un nivel de mano y una baliza con los que se marcarán las filas a curvas de nivel las quales tendrán una separación mínima de 4.5 metros, posteriormente se marca la separación entre árboles; para ello utilizaremos hilo pita, al cual se le harán marcas cada 4.5 metros y de esta manera hacer cadenamientos para que en cada marca abra una cepa y se plante un árbol.

- Plantación

La cantidad de individuos a establecer se tomó de acuerdo a la abundancia por hectárea presentada en el inventario forestal, y la cual se extrapoló a la superficie a reforestar en el área de afectación temporal correspondiente para cada tipo de vegetación.

- Época de plantación

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

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

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

- Labores de cultivo

Fertilización

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

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

- Protección de la plantación

Protección contra plagas y/o enfermedades:

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

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

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

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

Dentro de la zona del proyecto, se establecerá 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 del CUSTF, por lo anterior, se propone la siguiente ubicación para su instalación:

Vértice	Coordenadas	
	X	Y
1	564928.59	3434982.66
2	564902.87	3435041.94
3	564967.63	3435117.83
4	564998.35	3435066.10

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Las plantas extraídas deberán ser reubicadas en en las Franjas Temporales. Es muy importante mantener la orientación original de los individuos rescatados, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores.

A continuación, se enlistan las coordenadas de las áreas de reubicación

Vértice	X	Y
1	579,301.90	3,439,162.67
2	579,192.21	3,439,154.09
3	579,134.16	3,439,151.57
4	578,926.58	3,439,131.06
5	578,866.08	3,439,098.30
6	578,493.68	3,439,085.13
7	578,188.74	3,439,074.34
8	578,136.69	3,439,083.68
9	578,037.96	3,439,057.62

Vértice	X	Y
10	578,036.07	3,439,057.00
11	578,040.81	3,439,045.92
12	578,041.36	3,439,046.11
13	578,137.19	3,439,071.40
14	578,187.88	3,439,062.30
15	578,494.10	3,439,073.13
16	578,869.32	3,439,086.41
17	578,930.16	3,439,119.35
18	579,135.01	3,439,139.59

Vértice	X	Y
19	579,192.94	3,439,142.11
20	579,308.28	3,439,151.14
Superficie (m²)	**15,372.28**	

Vértice	X	Y
21	579,313.60	3,439,141.52
22	579,193.55	3,439,132.13
23	579,135.72	3,439,129.61
24	578,933.15	3,439,109.60
25	578,872.02	3,439,076.50
26	578,494.46	3,439,063.14
27	578,187.17	3,439,052.27
28	578,137.60	3,439,061.17
29	578,044.77	3,439,036.66
30	578,045.97	3,439,033.87
31	578,091.39	3,439,045.87
32	578,093.69	3,439,037.17
33	578,138.09	3,439,048.89
34	578,186.95	3,439,040.25
35	578,218.37	3,439,041.36
36	578,218.05	3,439,050.36
37	578,494.56	3,439,060.14
38	578,816.42	3,439,071.53
39	578,816.55	3,439,062.53
40	578,875.26	3,439,064.61
41	578,936.74	3,439,097.89
42	578,980.18	3,439,102.19
43	578,979.22	3,439,111.14
44	579,135.93	3,439,126.62
45	579,193.73	3,439,129.13
46	579,315.19	3,439,138.64
Superficie (m²)	**6,545.43**	

Vértice	X	Y
1	568,181.84	3,437,147.35
2	568,022.52	3,437,004.95
3	567,874.45	3,436,908.00
4	567,146.67	3,436,656.61
5	566,675.29	3,436,493.78
6	566,506.84	3,436,394.05
7	566,215.35	3,436,221.46
8	565,923.54	3,436,048.65
9	565,556.70	3,435,808.30
10	565,484.72	3,435,702.47
11	565,407.82	3,435,640.61
12	565,142.89	3,435,605.84
13	564,959.92	3,435,535.24
14	564,767.58	3,435,413.58
15	564,645.91	3,435,299.53
16	564,205.61	3,435,138.41
17	564,065.80	3,435,109.77
18	563,615.09	3,434,873.31
19	563,392.14	3,434,756.35
20	563,172.06	3,434,640.89
21	563,011.74	3,434,594.05
22	562,825.88	3,434,605.53
23	562,699.47	3,434,543.47
24	562,584.98	3,434,460.07
25	562,426.81	3,434,365.54
26	562,383.61	3,434,257.74
27	562,257.20	3,434,191.92
28	562,171.42	3,434,075.48
29	562,137.84	3,434,035.44
30	562,061.11	3,433,943.97
31	561,852.72	3,433,868.51
32	561,662.93	3,433,717.01
33	561,515.18	3,433,643.93
34	561,389.10	3,433,529.78
35	561,351.02	3,433,522.33
36	561,176.82	3,433,556.91
37	561,019.87	3,433,545.04
38	560,904.35	3,433,552.01
39	560,726.97	3,433,548.71
40	560,629.27	3,433,530.21
41	560,611.09	3,433,514.55

Vértice	X	Y
42	560,728.20	3,433,536.73
43	560,904.10	3,433,540.00
44	561,019.96	3,433,533.01
45	561,176.09	3,433,544.82
46	561,351.01	3,433,510.10
47	561,394.68	3,433,518.64
48	561,522.00	3,433,633.91
49	561,669.41	3,433,706.83
50	561,858.67	3,433,857.90
51	562,068.25	3,433,933.81
52	562,147.03	3,434,027.73
53	562,180.86	3,434,068.06
54	562,265.21	3,434,182.57
55	562,393.10	3,434,249.15
56	562,436.45	3,434,357.32
57	562,591.60	3,434,450.05
58	562,705.70	3,434,533.16
59	562,828.32	3,434,593.36
60	563,013.09	3,434,581.94
61	563,176.58	3,434,629.71
62	563,397.72	3,434,745.72
63	563,620.66	3,434,862.69
64	564,069.87	3,435,098.36
65	564,208.90	3,435,126.83
66	564,652.33	3,435,289.11
67	564,774.96	3,435,404.04
68	564,965.34	3,435,524.47
69	565,145.87	3,435,594.13
70	565,412.72	3,435,629.15
71	565,493.64	3,435,694.24
72	565,565.28	3,435,799.58
73	565,929.89	3,436,038.46
74	566,221.46	3,436,211.14
75	566,512.96	3,436,383.72
76	566,680.36	3,436,482.84
77	567,150.59	3,436,645.27
78	567,879.77	3,436,897.14
79	568,029.84	3,436,995.40
80	568,197.01	3,437,144.82
81	568,211.38	3,437,153.52

Vértice	X	Y
1	568,181.84	3,437,147.35
Superficie (m²)	**103,955.14**	

Vértice	X	Y
1	568,240.86	3,437,159.67
2	568,202.98	3,437,136.75
3	568,035.95	3,436,987.45
4	567,884.21	3,436,888.10
5	567,153.86	3,436,635.82
6	566,684.58	3,436,473.72
7	566,518.05	3,436,375.12
8	566,226.56	3,436,202.53
9	565,935.18	3,436,029.98
10	565,572.42	3,435,792.30
11	565,501.07	3,435,687.39
12	565,416.80	3,435,619.60
13	565,148.36	3,435,584.37
14	564,969.86	3,435,515.49
15	564,781.11	3,435,396.10
16	564,657.69	3,435,280.41
17	564,211.63	3,435,117.19
18	564,073.27	3,435,088.84
19	563,625.31	3,434,853.83
20	563,402.36	3,434,736.87
21	563,180.34	3,434,620.39
22	563,014.22	3,434,571.86
23	562,830.34	3,434,583.21
24	562,710.88	3,434,524.56
25	562,597.12	3,434,441.69
26	562,444.47	3,434,350.46
27	562,401.00	3,434,241.99
28	562,271.89	3,434,174.77
29	562,188.72	3,434,061.88
30	562,154.69	3,434,021.31
31	562,074.19	3,433,925.32

Vértice	X	Y
32	561,863.62	3,433,849.06
33	561,674.81	3,433,698.35
34	561,527.68	3,433,625.57
35	561,399.32	3,433,509.36
36	561,350.99	3,433,499.90
37	561,175.49	3,433,534.75
38	561,020.04	3,433,522.99
39	560,903.90	3,433,530.00
40	560,729.24	3,433,526.75
41	560,595.94	3,433,501.50
42	560,591.40	3,433,497.59
43	560,729.54	3,433,523.75
44	560,903.83	3,433,527.00
45	561,020.06	3,433,519.98
46	561,175.30	3,433,531.73
47	561,350.99	3,433,496.85
48	561,400.72	3,433,506.58
49	561,529.38	3,433,623.06
50	561,676.43	3,433,695.80
51	561,865.12	3,433,846.41
52	562,075.98	3,433,922.78
53	562,156.99	3,434,019.38
54	562,191.08	3,434,060.02
55	562,273.89	3,434,172.43
56	562,403.38	3,434,239.84
57	562,446.88	3,434,348.41

Vértice	X	Y
58	562,598.78	3,434,439.19
59	562,712.44	3,434,521.98
60	562,830.95	3,434,580.17
61	563,014.56	3,434,568.83
62	563,181.47	3,434,617.59
63	563,403.76	3,434,734.21
64	563,626.70	3,434,851.17
65	564,074.28	3,435,085.99
66	564,212.45	3,435,114.29
67	564,659.29	3,435,277.81
68	564,782.95	3,435,393.72
69	564,971.21	3,435,512.80
70	565,149.10	3,435,581.44
71	565,418.03	3,435,616.73
72	565,503.30	3,435,685.33
73	565,574.57	3,435,790.12
74	565,936.77	3,436,027.43
75	566,228.09	3,436,199.95
76	566,519.58	3,436,372.54
77	566,685.85	3,436,470.98
78	567,154.84	3,436,632.98
79	567,885.55	3,436,885.38
80	568,037.78	3,436,985.06
81	568,204.77	3,437,134.32
82	568,249.70	3,437,161.51

Ya que, en los predios, la superficie de reforestación no es suficiente para recuperar el área que será ocupada por el CUSTF, se establecieron zonas alternas que serán reforestadas.

Zona alterna 1

Vértice	X	Y
1	564,352.87	3,434,624.70

2	564,617.14	3,434,727.81
3	564,706.43	3,434,623.58
4	564,373.76	3,434,426.07
1	564,352.87	3,434,624.70
Superficie (m²)	**62,700.00**	

Zona Alterna 2

Vértice	X	Y
1	567,916.19	3,435,159.24
2	568,576.83	3,435,552.87
3	568,719.70	3,435,373.29
4	567,932.99	3,434,918.46
1	567,916.19	3,435,159.24
Superficie (m²)	**186,000.00**	

Zona alterna 3

Vértice	X	Y
1	578,196.30	3,439,284.60
2	578,005.46	3,439,363.93
3	578,097.11	3,439,670.21
4	578,298.00	3,439,488.09
1	578,196.30	3,439,284.60
Superficie (m²)	**53,600.00**	

Cabe destacar que además de reforestar las franjas temporales de 12 y 3 m, se realizará la propagación de pastos y herbáceas en la franja permanente de 10 m únicamente con las especies herbáceas. Las coordenadas UTM de la franja permanente de 10 m son las siguientes.

Coordenadas de las Franjas de uso Permanente de 10 m

Vértice	X	Y
1	578,040.81	3,439,045.92
2	578,041.36	3,439,046.11
3	578,137.19	3,439,071.40
4	578,187.88	3,439,062.30
5	578,494.10	3,439,073.13
6	578,869.32	3,439,086.41
7	578,930.16	3,439,119.35
8	579,135.01	3,439,139.59
9	579,192.94	3,439,142.11
10	579,308.28	3,439,151.14
11	579,313.60	3,439,141.52
12	579,193.55	3,439,132.13
13	579,135.72	3,439,129.61
14	578,933.15	3,439,109.60
15	578,872.02	3,439,076.50
16	578,494.46	3,439,063.14
17	578,187.17	3,439,052.27
18	578,137.60	3,439,061.17
19	578,044.77	3,439,036.66

Vértice	X	Y
1	560,611.09	3,433,514.55
2	560,728.20	3,433,536.73
3	560,904.10	3,433,540.00
4	561,019.96	3,433,533.01
5	561,176.09	3,433,544.82
6	561,351.01	3,433,510.10
7	561,394.68	3,433,518.64
8	561,522.00	3,433,633.91
9	561,669.41	3,433,706.83
10	561,858.67	3,433,857.90
11	562,068.25	3,433,933.81
12	562,147.03	3,434,027.73
13	562,180.86	3,434,068.06
14	562,265.21	3,434,182.57

Vértice	X	Y
15	562,393.10	3,434,249.15
16	562,436.45	3,434,357.32
17	562,591.60	3,434,450.05
18	562,705.70	3,434,533.16
19	562,828.32	3,434,593.36
20	563,013.09	3,434,581.94
21	563,176.58	3,434,629.71
22	563,397.72	3,434,745.72
23	563,620.66	3,434,862.69
24	564,069.87	3,435,098.36
25	564,208.90	3,435,126.83
26	564,652.33	3,435,289.11
27	564,774.96	3,435,404.04
28	564,965.34	3,435,524.47
29	565,145.87	3,435,594.13
30	565,412.72	3,435,629.15
31	565,493.64	3,435,694.24
32	565,565.28	3,435,799.58
33	565,929.89	3,436,038.46
34	566,221.46	3,436,211.14
35	566,512.96	3,436,383.72
36	566,680.36	3,436,482.84
37	567,150.59	3,436,645.27
38	567,879.77	3,436,897.14
39	568,029.84	3,436,995.40
40	568,211.38	3,437,153.52
41	568,240.86	3,437,159.67
42	568,202.98	3,437,136.75
43	568,035.95	3,436,987.45
44	567,884.21	3,436,888.10
45	567,153.86	3,436,635.82
46	566,684.58	3,436,473.72
47	566,518.05	3,436,375.12
48	566,226.56	3,436,202.53
49	565,935.18	3,436,029.98
50	565,572.42	3,435,792.30
51	565,501.07	3,435,687.39
52	565,416.80	3,435,619.60

Vértice	X	Y
53	565,148.36	3,435,584.37
54	564,969.86	3,435,515.49
55	564,781.11	3,435,396.10
56	564,657.69	3,435,280.41
57	564,211.63	3,435,117.19
58	564,073.27	3,435,088.84
59	563,625.31	3,434,853.83
60	563,402.36	3,434,736.87
61	563,180.34	3,434,620.39
62	563,014.22	3,434,571.86
63	562,830.34	3,434,583.21
64	562,710.88	3,434,524.56
65	562,597.12	3,434,441.69
66	562,444.47	3,434,350.46
67	562,401.00	3,434,241.99

Vértice	X	Y
68	562,271.89	3,434,174.77
69	562,188.72	3,434,061.88
70	562,154.69	3,434,021.31
71	562,074.19	3,433,925.32
72	561,863.62	3,433,849.06
73	561,674.81	3,433,698.35
74	561,527.68	3,433,625.57
75	561,399.32	3,433,509.36
76	561,350.99	3,433,499.90
77	561,175.49	3,433,534.75
78	561,020.04	3,433,522.99
79	560,903.90	3,433,530.00
80	560,729.24	3,433,526.75
81	560,595.94	3,433,501.50

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVIENCIA

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 a 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.

1. 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.

2. Control de plagas

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

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

- Eliminación de hospederos alternos: Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.

- Canales de drenaje: La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.

Si con las medidas 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.

3. 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.

4. Riegos auxiliares

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

5. Reposición de individuos

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

VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

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

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

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

Los indicadores propuestos son:

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

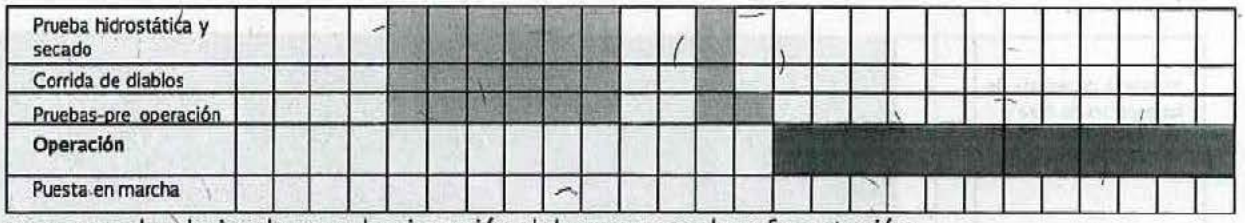
Al desarrollar las actividades de manera adecuada, así como con la experiencia previa adquirida, ayuda a garantizar el éxito del programa.

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

IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

	2018								2019												2020					
	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Etapas/Actividades																										
Predios del Tramo S-9																										
Preparación del Sitio																										
Delimitación de áreas de afectación																										
Desmonte																										
Despalme																										
Nivelación																										
Rescate y reubicación de Flora y Fauna			**De manera intensiva durante la delimitación de áreas de afectación y el CUSTF**			**Rescate esporádico y monitoreo durante la preoperación y operación, y a lo largo de 5 años**																				
Construcción																										
Recepción de Tubería en las áreas de acopio																										
Ducto																										
Desfile y tendido																										
Curvado y soldadura																										
Excavación de zanja																										
Bajada y tapada																										
Pre-operación																										



Programa calendarizado para la ejecución del programa de reforestación

Los trabajos de reforestación en las áreas de afectación temporal se llevarán a cabo al finalizar las actividades constructivas del proyecto, una vez que se haya concluido con la restitución de suelo que previamente fue separado y recuperado.

El siguiente programa de las actividades a realizar en la reforestación es en general una guía indicativa de los tiempos aproximados que puede tomar cada una de las actividades.

	2018								2019												2020					
	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1	1	2	3	4	5	6
Etapas/Actividades																										
Medidas de mitigación																										
Delimitación de las áreas de desmonte y despalme																										
Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas (NOM'S)																										
Programa de manejo de Residuos Peligrosos																										
Programa de restauración y conservación de suelos																										
Programa de manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo																										
Programa de reforestación con especies nativas																										

las que apliquen

De manera intensiva durante el CUSTF, A lo largo de 5 años se implementará mantenimiento y monitoreo de zanjas de infiltración y áreas reforestadas

Programa de rescate de las especies de flora y fauna silvestres			De manera intensiva durante la delimitación de áreas de afectación y el CUSTF	Rescate esporádico y monitoreo durante la preoperación y operación, y a lo largo de 5 años

Se realizará la reposición de plantas cuando haya supervivencias menores del 80%.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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

RCC/EMVC/USE/CAHE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° **ASEA/UGI/DGGPI/1967/2018**
Bitácora 09/DSA0029/06/18

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "*GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-9*", CON UNA SUPERFICIE DE 25.2105 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE CANANEA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos vegetales y faunísticos que estén presentes durante la realización del proyecto "Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-9" ubicado en el municipio de Cananea en el 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.

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. Debido a 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 y mamíferos medianos y grandes los hace menos susceptibles a las afectaciones ocasionadas por el proyecto.

Para llevar a cabo el rescate, se propone el empleo de diferentes técnicas de captura y posterior reubicación a un nuevo sitio cercano al predio o a alguna otra área que cumpla con las condiciones similares a las del hábitat original, en este caso se propone reubicarlas en tres sitios que se detallan posteriormente.

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación utilizará métodos para alejar a las especies de fauna silvestre del lugar sin que sufran daño alguno, con la finalidad de preservar la biodiversidad. El Programa para el ahuyentamiento establece la organización, define las responsabilidades y funciones del personal involucrado, comprende la implementación de los procedimientos de control y la ejecución de las actividades necesarias con el propósito de ahuyentar la mayoría de la fauna silvestre de la zona sujeta a CUSTF.

II. OBJETIVOS

a. General

Definir la estrategia y metodología para ejecutar las acciones de rescate protección y conservación de las especies de fauna silvestre con algún estatus de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de aquellas especies que tienen poca movilidad, con la finalidad de disminuir la afectación a la fauna silvestre presente en el área del proyecto, a través del rescate y la reubicación de individuos, con el fin de mantener su diversidad, abundancia y conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema; planteando las estrategias para favorecer la reubicación de especies sensibles, de importancia ecológica, o endémicas.

b. Específicos

El programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación está orientado a coordinar y ordenar 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 baja 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 viabilidad, que habiten en el área a intervenir por el proyecto.
- Realizar la manipulación de las especies rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original y con una barrera natural que impida su regreso al área de proyecto.
- Verificar que los sitios de reubicación reúnan condiciones ambientales equivalentes a las áreas donde fueron rescatados y realizar la reubicación.

- Evitar la sobrécarga 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 a 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 protección y ahuyentamiento, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo.

Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación.

Listado potencial de especies ubicadas en la cuenca hidrológico-forestal.

Nombre científico	Nombre común	IUCN 2016	NOM-059-SEMARNAT-2010
AVES			
Aix sponsa	Pato arcoíris	L	
Anas acuta	Pato golondrino	L	
Anas americana	Pato chalcuán	L	
Anas clypeata	Pato cucharón norteño	L	
Anas crecca	Pato ala verde	L	
Anas cyanoptera	Cerceta canela	L	
Anas discors	Cerceta ala azul	L	
Anas platyrhynchos	Pato de collar	L	A
Anas strepera	Pato friso	L	
Anser albifrons	Ganso careto-mayor	L	

Aythya affinis	Pato boludo-menor	L	
Aythya americana	pato cabeza-roja	L	
Aythya collaris	Pato pico anillado	L	
Aythya valisineria	Pato coacoxtle	L	
Branta canadensis	Ganso canadiense	L	
Bucephala albeola	Pato monja	L	
Chen caerulescens	Ganso blanco	L	
Dendrocygna bicolor	Pijije canelo	L	
Lophodytes cucullatus	Mergo cresta blanca	L	
Mergus merganser	Mergo mayor	L	
Oxyura jamaicensis	Pato tepalcate	L	
Aeronautes saxatalis	Vencejo pecho blanco	L	
Amazilia violiceps	Colibrí corona violeta	L	
Archilochus alexandri	Colibrí barba negra	L	
Archilochus colubris	Colibrí garganta rubí	L	
Calothorax lucifer	Colibrí lucifer	L	
Calypte anna	Colibrí cabeza roja	L	
Calypte costae	Colibrí cabeza violeta	L	
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	L	
Eugenes fulgens	Colibrí magnífico	L	
Hylocharis leucotis	Zafiro orejas blancas	L	
Lampornis clemenciae	Colibrí garganta azul	L	
Selasphorus platycercus	Zumbador cola ancha	L	
Selasphorus rufus	Zumbador rufo	L	
Selasphorus sasin	Zumbador de allen	L	
Antrostomus ridgwayi	Tapacamino tu-cuchillo	L	
Antrostomus vociferus	Tapacaminos común	L	
Chordeiles acutipennis	Chotacabras menor	L	
Chordeiles minor	Chotacabras zumbón	L	
Phalaenoptilus nuttallii	Tapacamino pandeagua	L	
Ardea herodias	Garza morena	L	
Bubulcus ibis	Garza ganadera	L	
Butorides virescens	Garceta verde	L	
Cathartes aura	Zopilote aura	L	
Coragyps atratus	Zopilote común	L	
Egretta caerulea	Garceta azul	L	
Columbina inca	Tórtola cola larga	L	
Columba livia	Paloma Bravía	L	
Columbina passerina	Tórtola coquita	L	
Patagioenas fasciata	Paloma de collar	L	
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	L	
Zenaida macroura	Paloma huilota	L	
Megaceryle alcyon	Martín pescador norteño	L	
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	L	
Coccyzus americanus	Cuclillo pico-amarillo	L	

Geococcyx californianus	Ccorrecaminos norteño	L	
Actitis macularius	Playero alzacolita	L	
Bartramia longicauda	Zarapito ganga	L	
Calidris bairdii	Playero de baird	L	
Calidris himantopus	playero zancón	L	
Calidris mauri	Playero occidental	L	
Calidris melanotos	Playero pectoral	L	
Calidris minutilla	Playero chichicuilote	L	
Charadrius montanus	Chorlo llanero	N	A
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	L	
Gallinago delicata	Agachona norteamericana	L	
Himantopus mexicanus	Candelero americano	L	
Larus atricilla	Gaviota reidora	L	
Larus californicus	Gaviota californiana	L	
Larus delawarensis	Gaviota pico anillado	L	
Larus livens	Gaviota californiana	L	Pr
Larus pipixcan	Gaviota de Franklin	L	
Limnodromus griseus	Costurero pico corto	L	
Limnodromus scolopaceus	Costurero pico largo	L	
Numenius americanus	Zarapito pico largo	L	
Phalaropus tricolor	Falaropo pico largo	L	
Tringa flavipes	Patamarilla menor	L	
Tringa melanoleuca	Patamarilla mayor	L	
Accipiter cooperii	Gavilán de cooper	L	Pr
Accipiter gentilis	Gavilán azor	L	A
Accipiter striatus	Gavilán pecho-rufo	L	Pr
Buteo albonotatus	Aguililla aura	L	Pr
Buteo swainsoni	Aguililla de swainson	L	Pr
Caracara cheriway	Caracara quebrantahuesos	L	
Cathartes aura	Zopilote aura	L	
Circus cyaneus	Gavilán rastrero	L	
Elanus leucurus	Milano cola blanca	L	
Falco femoralis	Halcón fajado	L	A
Falco mexicanus	Halcón mexicano	L	A
Falco peregrinus	Halcón peregrino	L	Pr
Falco sparverius	Cernícalo americano	L	
Haliaeetus leucocephalus	Águila cabezalblanca	L	P
Pandion haliaetus	Águila pescadora	L	
Parabuteo unicinctus	Águila rojinegra	L	Pr
Callipepla douglasii	Codorniz cresta-dorada	L	
Callipepla gambelii	Codorniz de Gambel	L	
Cyrtonyx montezumae	Codorniz moctezuma	L	Pr
Meleagris gallopavo	Guajolote norteño	L	
Fulica americana	Gallareta americana	L	
Gallinula chloropus	Gallineta común	L	
Antigone canadensis	Grulla gris	L	Pr

Rallus limicola	Rascón limícola	L	A
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	L	
Amphispiza quinquestriata	Zacatonero cinco rayas	L	

Ammodramus bairdii	Gorrión de baird	LC	
Ammodramus savannarum	Gorrión chapulín	LC	
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	LC	
Amphispiza bilineata	Zacatonero garganta negra	LC	
Anthus rubescens	Bisbita de agua	LC	
Anthus spragueii	Bisbita llanera	VU	
Aphelocoma ultramarina	Chara pecho gris	LC	
Auriparus flaviceps	Baloncillo	LC	
Calamospiza melanocorys	Gorrión ala blanca	LC	
Calcarius ornatus	Escribano Collar Castaño	LC	
Cardellina rubrifrons	Chipe cara roja	LC	
Cardinalis cardinalis	Cardenal rojo	LC	
Cardinalis sinuatus	Cardenal pardo	LC	
Carduelis lawrencei	Jilguero gris	LC	
Spinus spinus	Jilguero pinero	LC	
Spinus psaltria	Jilguero dominico	LC	
Spinus tristis	Jilguero canario	LC	
Haemorhous cassinii	Pinzón de cassin	LC	
Haemorhous mexicanus	Pinzón mexicano	LC	
Catharus guttatus	Zorzal cola rufa	LC	
Catherpes mexicanus	Saltapared barranqueño	LC	
Chondestes grammacus	Gorrión arlequín	LC	
Cistothorus palustris	Chivirín pantanero	LC	
Contopus pertinax	Pibí tengofrío	LC	
Contopus sordidulus	Pibí occidental	LC	
Corvus corax	Cuervo grande	LC	
Corvus cryptoleucus	Cuervo llanero	LC	
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	LC	
Setophaga graciae	Chipe cejas amarillas	LC	
Setophaga nigrescens	Chipe negrogris	LC	
Setophaga petechia	Chipe amarillo	LC	
Setophaga townsendi	Chipe negroamarillo	LC	
Empidonax difficilis	Mosquero californiano	LC	
Empidonax hammondii	Mosquetero de hammond	LC	
Empidonax oberholseri	Mosquetero oscuro	LC	
Empidonax occidentalis	Mosquero barranqueño	LC	
Empidonax wrigthii	Mosquero gris	LC	
Eremophila alpestris	Alondra cornuda	LC	
Euphagus cyanocephalus	Tordo ojo amarillo	LC	
Geothlypis trichas	Cascarita común	LC	
Guiraca caerulea	Picogordo azul	LC	
Hirundo rustica	Golondrina tijereta	LC	

Icteria virens	Chipe grande	LC	
Icterus bullockii	Bolsero calandria	LC	
Icterus cucullatus	Bolsero encapuchado	LC	
Icterus parisorum	Bolsero tunero	LC	
Icterus wagleri	Bolsero de Wagler	LC	
Junco hyemalis	Junco ojos negros	LC	
Lanius ludovicianus	Alcaudón verdugo	LC	
Loxia curvirostra	Picotuerto rojo	LC	
Melospiza lincolnii	Gorrión de Lincoln	LC	
Melospiza melodia	Gorrión cantor	LC	
Mimus polyglottos	Cenzontle norteño	LC	
Myiarchus cinerascens	Papamoscas cenizo	LC	
Myiarchus tyrannulus	Papamoscas tirano	LC	

Oreoscoptes montanus	Cuitlacoche de chías	LC	
Peucaea carpalis	Zacatonero ala rufa	LC	
Peucaea cassinii	Zacatonero de cassin	LC	
Passerculus sandwichensis	Gorrión sabanero	LC	
Passerina amoena	Colorín lázuli	LC	
Passerina caerulea	Picogordo azul	LC	
Passerina versicolor	Colorín morado	LC	
Petrochelidon pyrrhonota	Golondrina risquera	LC	
Peucedramus taeniatus	Ocotero enmascarado	LC	
Phainopepla nitens	Capulinero negro	LC	
Pheucticus melanocephalus	Picogordo tigrillo	LC	
Pipilo chlorurus	Toquí cola verde	LC	
Melozone fusca	Toquí pardo	LC	
Pipilo maculatus	Rascador maculoso	LC	
Piranga flava	Tángara encinera	LC	
Piranga ludoviciana	Piranga capucha roja	LC	
Piranga rubra	Tángara roja	LC	
Poecile sclateri	Carbonero mexicano	LC	
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	LC	
Polioptila melanura	Perlita del desierto	LC	
Polioptila nigriceps	Perlita sinaloense	LC	
Pooecetes gramineus	Gorrión cola blanca	LC	
Progne subis	Golondrina azulnegra	LC	
Pyrocephalus rubinus	Papamoscas cardenalito	LC	
Regulus calendula	Reyezuelo matraquita	LC	
Regulus satrapa	Reyezuelo de oro	LC	
Salpinctes obsoletus	Chivirín saltarroca	LC	
Sayornis nigricans	Mosquero negro	LC	
Sayornis phoebe	Papamoscas fibí	LC	
Sayornis saya	Papamoscas llanero	LC	
Sialia currucoides	Azulejo pálido	LC	
Sialia mexicana	Azulejo garganta azúl	LC	

Spizella atrogularis	Gorrión barba negra	LC	
Spizella breweri	Gorrión de brewer	LC	
Spizella pallida	Gorrión pálido	LC	
Spizella passerina	Gorrión ceja blanca	LC	
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina ala aserrada	LC	
Sturnella magna	Pradero tortilla con chile	LC	
Sturnella neglecta	Pradero occidental	LC	
Tachycineta bicolor	Golondrina bicolor	LC	
Thryomanes bewickii	Chivirín cola oscura	LC	
Toxostoma curvirostre	Cuitlacoche pico curvo	LC	
Troglodytes aedon	Chivirín saltapared	LC	
Turdus migratorius	Mirlo primavera	LC	
Tyrannus vociferans	Tirano gritón	LC	
Vermivora celata	Chipe corona naranjada	LC	
Vermivora luciae	Chipe rabadilla rufa	LC	
Vireo bellii	Vireo de bell	NT	
Vireo cassinii	Vireo de cassin	LC	
Vireo gilvus	Vireo gorjeador	LC	
Zonotrichia atricapilla	Gorrión corona dorada	LC	
Melanerpes uropygialis	Carpintero del desierto	LC	
Picoides scalaris	Carpintero mexicano	LC	
Sphyrapicus nuchalis	Chupasavia nuca roja	LC	
Podiceps nigricollis	Zambullidor orejudo	LC	
Podilymbus podiceps	Zambullidor pico grueso	LC	
Tachybaptus dominicus	Zambullidor menor)	LC	Pr
Forpus cyanopygius	Perico catarina	NT	Pr
Athene cunicularia	Tecolote llanero	LC	
Bubo virginianus	Búho cornudo	LC	
Megascops kennicottii	Tecolote occidental	LC	
Micrathene whitneyi	Tecolote enano	LC	
Tyto alba	Lechuza del campanario	LC	
	MAMÍFEROS		
Antilocapra americana	Berrendo	LC	P
Odocoileus hemionus	Venado bura	LC	P
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	LC	
Ovis canadensis	Borrego cimarrón	LC	Pr
Bassariscus astutus	Cacomixtle	LC	
Canis latrans	Coyote	LC	
Lynx rufus	Lince americano	LC	
Mephitis mephitis	Zorrillo listado norteño	LC	
Mustela frenata	Comadreja cola negra	LC	
Nasua narica	Coatí	LC	
Procyon lotor	Mapache	LC	
Puma concolor	Puma	LC	
Spilogale gracilis	Zorrillo manchado occidental	LC	

Taxidea taxus	Tlacoyote	LC	A
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	LC	
Ursus americanus	Oso negro americano	LC	P
Ursus arctos	Oso pardo	LC	E
Anoura geoffroyi	Murciélago rabón	LC	
Antrozous pallidus	Murciélago desértico norteño	LC	
Corynorhinus mexicanus	Murciélago mula mexicano	NT	
Corynorhinus townsendii	Murciélago orejón de townsend	LC	
Desmodus rotundus	Murciélago vampiro	LC	
Eptesicus fuscus	Murciélago moreno norteamericano	LC	
Idionycteris phyllotis	Murciélago mula de allen	LC	
Lasiurus cinereus	Murciélago cola peluda canoso	LC	
Lasiurus xanthinus	Murciélago marillo de la laguna	LC	
Leptonycteris curasoae	Murciélago hocicudo de curazao	LC	A
Macrotus californicus	Murciélago orejón californiano	LC	
Mormoops megalophylla	Murciélago barba arrugada norteño	LC	
Myotis auriculus	Miotis orejudo	LC	
Myotis californicus	Miotis californiano	LC	
Myotis lucifugus	Miotis nortemaericano	LC	
Myotis thysanodes	Miotis bordado	LC	
Myotis velifer	Miotis mexicano	LC	
Myotis volans	Myotis pata larga	LC	
Myotis yumanensis	Miotis de yuma	LC	
Nycticeius humeralis	Murciélago crepuscular americano	LC	
Nyctinomops macrotis	Murciélago cola suelta mayor	LC	
Parastrellus hesperus	Pipistrelo del oeste americano	LC	
Sturnira lilium	Murciélago de charreteras menor	LC	
Tadarida brasiliensis	Murciélago cola suelta brasileño	LC	
Cryptotis parva	Musaraña oreiillas mínima	LC	
Notiosorex crawfordi	Musaraña desértica norteña	LC	A
Lepus alleni	Liebre antílope	LC	Pr
Lepus californicus	Liebre cola negra	LC	
Lepus callotis	Liebre torda	NT	
Sylvilagus audubonii	Conejo del desierto	LC	
Sylvilagus bachmani	Conejo matorralero	LC	
Sylvilagus floridanus	Conejo serano	LC	
Baiomys taylori	Ratón pigmeo norteño	LC	
Castor canadensis	Castor	LC	P
Chaetodipus artus	Ratón de abazones cabeza angosta	LC	
Chaetodipus baileyi	Ratón de abazones sonorense	LC	
Chaetodipus eremicus	Ratón de abazones chihuahuense	LC	
Chaetodipus hispidus	Ratón de abazones crespo	LC	
Chaetodipus intermedius	Ratón de abazones de roca	LC	
Chaetodipus nelsoni	Ratón de abazones de nelson	LC	
Chaetodipus penicillatus	Ratón de abazones desértico	LC	

Chaetodipus pernix	Ratón de abazones sinaloense	Lc	
Cratogeomys castanops	Tuza cara amarilla	LC	
Dipodomys deserti	Rata canguro de sonora	LC	
Dipodomys merriami	Rata canguro de merriam	LC	
Dipodomys ordii	Rata canguro común	LC	
Dipodomys spectabilis	Rata canguro cola de bandera	NT	
Heteromys pictus	Ratón espinoso pintado	LC	
Microtus mexicanus	Metorito mexicano	LC	
Neogamias dorsalis	Ardilla de risco	LC	
Neotoma albigula	Rata cambalachera garganta blanca	LC	
Neotoma lepida	Rata cambalachera desértica	LC	A
Neotoma leucodon	Rata magueyera	LC	
Neotoma mexicana	Rata cambalachera mexicana	LC	
Neotoma micropus	Rata cambalachera de pradera	LC	
Onychomys torridus	Ratón saltamontes sureño	LC	
Perognathus merriami	Ratón de abazones de merriam	LC	
Peromyscus boylii	Ratón arbustero	LC	
Peromyscus eremicus	Ratón de cactus	LC	
Peromyscus leucopus	Ratón de patas blancas	LC	
Peromyscus maniculatus	Ratón norteamericano	LC	
Peromyscus melanotis	Ratón orejas negras	LC	
Peromyscus merriami	Ratón de merriam	LC	
Peromyscus pectoralis	Ratón tobillo blanco	LC	
Peromyscus truei	Ratón piñonero	LC	
Reithrodontomys fulvescens	Ratón cosechero leonado	LC	
Reithrodontomys megalotis	Ratón cosechero común	LC	
Reithrodontomys montanus	Ratón cosechero de pradera	LC	
Sciurus nayaritensis	Ardilla de nayarit	LC	
Sigmodon arizonae	Rata algodonera de Arizona	LC	
Sigmodon fulviventer	Rata algodonera vientre leonado	LC	
Sigmodon hirsutus	Rata algodonera	LC	
Xerospermophilus spilosoma	Ardillón Punteado	LC	
Otospermophilus variegatus	Ardillón de roca	LC	
Ictidomys mexicanus	Motocle	LC	
Thomomys bottae	Tuza norteña	LC	
Thomomys umbrinus	Tuza mexicana	LC	
REPTILES			
Aspidoscelis exsanguis	Huico pinto de Chihuahua	LC	
Aspidoscelis sonorae	Huico manchado de sonora	LC	
Aspidoscelis tigris	Huico occidental	LC	
Callisaurus draconoides	Cachora arenera	LC	A
Cophosaurus texanus	Lagartija sorda mayor	LC	A
Dipsosaurus dorsalis	Iguana de desierto	LC	
Elgaria kingii	Lagarto escorpión de arizona	LC	Pr
Heloderma suspectum	Lagarto de gila	NT	A

Holbrookia maculata	Lagartija sorda menor	LC	
Phrynosoma cornutum	Lagartija cornuda texana	LC	
Phrynosoma solare	Camaleón real	LC	
Plestiodon obsoletus	Eslizón de la gran planicie	LC	
Plestiodon tetragrammus	Eslizón cuatro líneas del noreste	LC	
Sceloporus magister	Lagartija espinosa del desierto	LC	A
Uta stamburiana	Lagartija costado manchado común	LC	
Sceloporus clarkii	Lagartija espinosa del noroeste	LC	
Sceloporus magister	Lagartija escamosa del desierto	LC	
Uta stansburiana	Lagartija de mancha lateral norteña	LC	A
Arizona elegans	Culebra brillante	LC	
Oxybelis aeneus	Culebra bejuquilla mexicana	LC	
Crotalus atrox	Cascabel de diamantes	LC	Pr
Crotalus lepidus	Cascabel gris	LC	Pr
Crotalus molossus	Cascabel serrana	LC	Pr
Crotalus pricei	Víbora de cascabel de manchas gemelas	LC	Pr
Crotalus scutulatus	Víbora de cascabel del altiplano	LC	Pr
Crotalus tigris	Víbora de cascabel tigre	LC	Pr
Crotalus willardi	Cascabel de nariz surcada de la sierra madre occidental	LC	Pr
Hypsiglena torquata	Culebra nocturna del pacífico	LC	Pr
Coluber bilineatus	Culebra chirriadora sonorense	LC	
Coluber flagellum	Chirrionera roja	LC	A
Micruroides euryxanthus	Serpiente coralillo sonorense	LC	A
Pituophis melanoleucus	Culebra sorda toro	LC	
Rhinocheilus leconte	Culebra de nariz larga	LC	
Rena humilis	Culebrilla ciega del occidente	LC	
Senticolis triaspis	Ratonera	LC	
Thamnophis cyrtopsis	Culebra lineada de bosque	LC	A
Thamnophis eques	Culebra de agua nómada mexicana	LC	A
Thamnophis marcianus	Sochuate	LC	A
Trimorphodon biscutatus	Culebra lira	LC	A
Kinosternon flavescens	Tortuga pecho quebrado amarilla	LC	
Kinosternon sonoriense	Tortuga pecho quebrado sonorense	LC	
Terrapene ornata	Tortuga adornada	NT	Pr
ANFIBIOS			
Incilius alvarius	Sapo del desierto sonorense	LC	
Anaxyrus cognatus	Sapo de espuelas	LC	
Anaxyrus punctatus	Sapo de puntos rojos	LC	
Anaxyrus retiformis	Sapo verde sonorense	LC	Pr
Anaxyrus woodhousii	Sapo Chihuahuense	LC	
Craugastor augusti	Rana ladradora amarilla	LC	
Gastrophryne olivacea	Sapo boca angosta olivácea	LC	Pr
Hyla arenicolor	Ranita de cañón	LC	
Lithobates magnaocularis	Rana leopardo del noreste	LC	

Lithobates tarahumarae	Rana tarahumara	VU	
Smilisca fodiens	Rana de árbol de tierras bajas	LC	
NOM-059-SEMARNAT-2010; Protección especial (Pr), Amenazada (A), En peligro de extinción (P), Probablemente extinta (E). IUCN 2017: Preocupación menor (LC), Especie casi amenazada (NT)			

Listado de especies observadas durante los muestreos realizados.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-
Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo común	-
Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano	-
Mimidae	*Mimus polyglottos*	Cenzontle norteño	-
Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra	-
Passerellidae	*Junco sp*	Junco	-
Picidae	*Colaptes chrysoides*	Carpintero de pechera	-
Ptilogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro	-
Turdidae	*Sialia mexicana*	Azulejo gorjiazul	-
Turdidae	*Sialia sialis*	Azulejo garganta canela	-
Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura	-
Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común	-
Canidae	*Canis latrans*	Coyote	-
Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra	-
Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado cola blanca	-
Leporidae	*Lepus sp*	Liebre	-
Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-
Phrynosomatidae	*Holbrookia maculata*	Lagartija sorda menor	-
Teiidae	*Aspidoscelis sonorae*	Huico manchado de Sonora	-

De las 18 especies, el grupo que se caracteriza por incluir organismos de lento desplazamiento, es el de reptiles, por lo que, junto con algunas especies de mamíferos pequeños se considerará un grupo potencialmente vulnerable durante el cambio de uso de suelo de terrenos forestales, mientras que para el grupo de las aves son organismos que por su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera poco vulnerable a los impactos del cambio de uso de suelo solicitado.

Este programa estará basado y adecuado al listado faunístico presentado, enfatizado a las especies que se clasifican dentro de alguna categoría o estatus de protección según la Norma Oficial Mexicana 059-SEMARNAT-2010, sin menoscabo de las demás especies presentes y que al momento de las

actividades de cambio de uso de suelo requieran de su rescate a sitios más seguros que aseguren su supervivencia, es importante mencionar que se rescatará y reubicará el 100 % de la fauna silvestre presente en el área.

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.

El traslado de las especies rescatadas será a lugares donde se cuente con las condiciones naturales adecuadas y similares al sitio de captura, en primer lugar, se tienen contempladas para su traslado, las especies de talla pequeña y mediana en aquellos puntos que serán afectados por los trabajos de desmonte y despalme dentro del mismo predio evitando caer en una extracción de organismos de sus áreas originales para reubicación en áreas o sitios alejados a su nicho.

Aquellas especies que suponen algún tipo de riesgo como el caso de las especies venenosas, serán manejadas extremando precauciones para ser reubicadas en sitios alejados al proyecto.

Igualmente, se involucrará y capacitará al grupo de trabajadores a fin de que conozcan la forma de detectar las diferentes especies de animales presentes con el fin de que el personal sepa actuar en caso de encuentros fortuitos de organismos que se desplacen a las zonas de trabajo. Es necesario dentro de este punto contar con un plan de primeros auxilios en caso de accidentes relacionados con animales presentes en el predio, así como contar con un plan de tratamiento y evacuación de personal que pudiera resultar herido.

IV. METODOLOGÍA

a. Capacitación del personal

La primera actividad que contempla el programa es la impartición de capacitación dirigida a todo el personal que participará en dicha ejecución. Esta capacitación deberá realizarse por personal capacitado 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 los mismos 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 de acuerdo con 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.

b. Actividades de identificación previa

Una vez delimitadas las áreas sujetas a CUSTF, se harán recorridos antes de iniciar con el ahuyentamiento y con las actividades de desmonte y despalme, con la finalidad de identificar áreas donde se deban concentrar las actividades de búsqueda y captura; así como, zonas rocosas o de vegetación que pudieran albergar mayor concentración de organismos, con el objeto de identificar nidos y madrigueras activas. Con esta actividad se maximiza la eficiencia de captura, disminuyendo el tiempo de traslado entre sectores y el esfuerzo de captura en dicha zona.

- Los recorridos de identificación se realizarán 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 con la programación de trabajos de la Contratista de la obra. La distancia que deberá de existir entre ambas personas será variable de acuerdo con las dimensiones de la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Al tiempo de realizar el recorrido en transectos de banda se procederá a la identificación de nidos (con huevos o polluelos) y madrigueras con actividad. Una vez ubicados, estos se identificarán con cintas, pintura o estacas, fácilmente identificables y se registrará la coordenada UTM del sitio, así como las condiciones generales

del mismo, para posteriormente darle seguimiento. Aunado a esto se informará a la Contratista de la obra de la presencia de nidos con huevos y/o polluelos y de su ubicación para evitar afectarlos en la medida de lo posible.

- Las actividades de rescate irán acorde al avance de la remoción de vegetación forestal.
- Evitar la introducción de fauna exótica, como perros y gatos que puedan depredar a la fauna nativa, así como de ganado vacuno, equino o caprino, que pueda competir y desplazar a la fauna nativa.
- Se instruirá al personal de faenas para que evitar que realice, la destrucción del hábitat, la persecución y caza de fauna silvestre.

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

Adicionalmente, se deben impartir capacitaciones al personal que labora en el proyecto abordando temas relacionados con la protección de flora y fauna, esto con la finalidad de crear conciencia en el personal y dar a conocer la importancia que tienen los organismos dentro del ambiente, así como las acciones a realizar en favor de la protección y cuidado de la fauna, las cuales incluyen que al inicio de las actividades se verifica que no se encuentren individuos bajo o dentro de cualquier vehículo y maquinaria, para posteriormente encender la maquinaria 15 minutos antes de comenzar las actividades, con la finalidad de fomentar el desplazamiento de fauna, además, de ser los "bandereros" quienes indican los límites del derecho de vía a desmontar a la par realizan acciones de ahuyentamiento con sonido que favorece la migración de fauna a las áreas aledañas.

Todas las acciones anteriores que se aplican como eje rector en la ejecución del proyecto, favorecido el ahuyentamiento de fauna en las áreas de trabajo, evitando así cualquier daño a los organismos durante los trabajos de desmonte y asegurando la migración natural de los individuos, evitando de esta manera el estrés inherente de la captura y manejo, salvaguardando la distribución y hábitat de los organismos.

c. Conocimiento de especies presentes

El listado de fauna constituirá la base para la identificación de las especies presentes en el área, además de las especies prioritarias a ser protegidas. Cabe aclarar que la lista reportada no es un indicativo exacto del número real de especies presentes.

d. Ejecución del Plan de Rescate 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 micromamíferos). Para las especies de mayor movilidad (aves y mamíferos de mediano y gran tamaño) no se consideran actividades debido a la baja abundancia en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, esto también está relacionado con los grandes ámbitos hogareños donde se desenvuelven estas especies. Adicionalmente, 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 microorganismos.

El protocolo de rescate se debe implementar aproximadamente entre 10 a 5 días con anticipación al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo en el área (ej. movimientos de maquinarias, excavaciones); 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 animales, esto es, en primavera y verano.

e. Metodología de Captura

La búsqueda será de tipo dirigida (no aleatoria, ni regular); realizando recorridos que estarán dirigidos principalmente a los microhábitats con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son objeto del rescate, a modo de maximizar la captura.

Se realizarán recorridos a pie en el área sujeta a CUSTF, durante los cuales se realizarán barridos que permitan maximizar los trabajos de rescate. La búsqueda será exhaustiva, capturando todo ejemplar detectado. El recorrido abarcará el ancho del derecho de vía (DDV), el cual deberá ser recorrido en al menos tres ocasiones, para asegurar un máximo nivel de rescate.

Prever que, además de los rescates realizados antes del desmonte y despalme, se podrán tener rescates en zanja durante la etapa de construcción del proyecto, aunque vale la pena señalar que, dado

que la apertura de zanjas es discontinua, permanecen espacios entre tramos de zanja que son empleados por la fauna como pasos naturales.

Cada individuo capturado se registrará en una hoja de campo y en la bitácora correspondiente, en la cual se deberá considerar la siguiente información: número de rescate, fecha, localidad, coordenadas de rescate y reubicación, KP en el que se encontró el individuo, determinación taxonómica, número de individuos por especie y método de captura.

f. Hoja de registro

La reubicación de ejemplares se realizará en un nuevo sitio cercano al predio, esto con la finalidad de que las características del nuevo sitio sean iguales a las del sitio de captura, de forma que la especie tenga lo necesario para satisfacer sus necesidades (refugio, alimento, etc.). Cada sitio de reubicación será georreferenciado y las coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en la bitácora. A continuación, se detallan las metodologías a utilizar por cada grupo taxonómico.

- **Anfibios**

Se realizará una búsqueda activa, recorriendo la ribera de cuerpos de agua o cauces de cuerpos de agua 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, 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.

Las larvas serán capturadas mediante el empleo de redes de paso y se dispondrán en contenedores de plástico, cuidando 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.

Se rescatarán todos los ejemplares de anfibios que lleguen a presentarse en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los reptiles y mamíferos pequeños más vulnerable por la remoción de vegetación y perdida de su hábitat.

Por cada organismo capturado se llenará un formato de campo, siendo colocada una marca específica y única que también se pondrá en cada uno de las bolsas o frascos que se utilicen para transportarlos, con la finalidad de no confundir registros entre individuos. Se georreferenciará cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en la bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, temperatura y exposición.

Manejo y Liberación

Los anfibios serán mantenidos en cautiverio durante el menor tiempo posible (máximo 24 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 con su estructura etaria, para evitar el riesgo de canibalismo. Por otra parte, se emplearán todas las medidas sanitarias para evitar la transmisión de agentes patógenos de humanos a anfibios, y entre distintas poblaciones de anfibios, para esto se utilizarán guantes de látex distintos para cada individuo adulto o grupos en estado larvarios.

La liberación de anfibios 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 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 deben liberar muchos ejemplares juntos dado que pueden generarse 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.

- **Reptiles**

Para el rescate de ejemplares de reptiles se realizarán transectos y búsquedas activas, removiendo madrigueras y levantando piedras, en toda el área de influencia del proyecto en torno a cada zona de obras.

Los métodos más efectivos para la captura viva de reptiles, son los lazos de nylon y la captura manual directa; a fin de minimizar los daños a ejemplares en este proyecto la captura se realizará sólo de manera manual serán capturados con guantes de carnaza o guantes de látex.

De ser necesario se empleará el empleo de lazos corredizos, pinzas y ganchos herpetológicos para el caso de encontrarse con especies de serpientes (venenosas y no venenosas). Una vez capturados se mantendrán en bolsas de manta, costal o cubeta en que será trasladada para su posterior reubicación.

Para el rescate de las serpientes, se utilizarán pinzas y ganchos herpetológicos, a fin de facilitar el manejo y garantizar la protección tanto del personal de brigada como del individuo rescatado.

Se colocará el gancho debajo del primer tercio del cuerpo de la serpiente a fin de poder levantarla del suelo y moverla a tambos o costales de manta para su posterior traslado al sitio de reubicación.

Se rescatarán todos los reptiles presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los anfibios y mamíferos pequeños más vulnerable por la remoción de vegetación y pérdida de su hábitat.

Una vez realizadas las labores de captura, se deberá proceder a su registro en las hojas de campo antes mencionadas. Cada ejemplar deberá será fotografiado e identificado y por último se reubicará en el área destinada para tal fin registrando las coordenadas de reubicación.

Se georreferenciará cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, sexados, medidos y fotografiados. Los lugarés donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, pendiente y exposición.

- **Micro–Mamíferos**

Los micromamíferos serán capturados mediante trampas tipo Sherman, cebadas con avena y mantequilla de maní. Las trampas serán revisadas diariamente, a primera hora del día siguiente. Los individuos capturados serán identificados a nivel de especie, sexados, medidos, pesados y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

Se rescatarán todos los micromamíferos presentes en la superficie que será sometida a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ya que presentan poca viabilidad y son el grupo junto con los anfibios y reptiles más vulnerable por la remoción de vegetación y pérdida de su hábitat.

Para los mamíferos de mayor talla se propone tanto el ahuyentamiento con sonido, como su captura con trampas Tomahawk previamente cebadas con olores atractivos. Estas trampas serán colocadas en los límites del área sujeta a CUSTF para no incitar a que los animales se queden dentro del área, o cerca de las madrigueras previamente identificadas.

Así mismo, se removerán escombros, troncos, piedras y se buscará entre la vegetación registros directos, es decir, ejemplares y la captura será de forma manual. En caso de llegar a ser capturado algún individuo grande, éste será transportado en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlo, se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

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

Antes de reubicar y liberar al individuo se procederá a tomar los datos para llenar las hojas de registro, además de la información que sea necesaria para la identificación de los individuos *in situ*, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

Ahuyentamiento de aves y mamíferos

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 con ello desplazar a los animales que pudieran encontrarse en el área de trabajo.

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos con habilidad de desplazamiento, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano, así como algunos reptiles. Las actividades se realizarán 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 con el calendario de construcción de la obra. Dichas actividades se realizarán en un horario diurno, iniciando a las 7:00 am. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos, con ayuda de trompetas, grabaciones, matracas, altavoces, etc.

Las aves del área sólo se verán perturbadas durante el proceso de remoción de vegetación forestal, no se capturarán aves para su reubicación ya que en presencia de un factor agreste éstas migran a un área circundante de características similares al de su hábitat preferencial. Sin embargo, se harán monitoreos para observar el comportamiento de éstas en el área de estudio durante el proceso de remoción de vegetación forestal.

En caso de hacer uso de la técnica de ahuyentamiento controlando con sistemas electrónicos los sonidos 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. 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.

En casos especiales, si se llegarán a encontrar nidos con huevos, se tratará de colocar los huevos en otros nidos de la misma especie, pero en el caso de encontrar nidos con polluelos se capturará a los progenitores, esto con el fin de que al rescatar el nido y colocarlos en otro sitio, éste no sea abandonado por los padres, y así evitar la muerte de los polluelos, para dicha actividad se emplearán binoculares (para localización de nidos) y redes ornitológicas (para la captura). Se transportarán a las aves progenitoras en bolsas de manta, mientras que los polluelos se manejarán en canastas de mediano y pequeño tamaño.

Antes de reubicar a las aves rescatadas se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Los lugares donde se realicen las capturas serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

- **Mamíferos**

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

Los individuos capturados serán transportados en la trampa Tomahawk, y antes de reubicarlos se realizará la identificación de la especie, además de efectuar el registro fotográfico.

Los sitios de captura serán registrados en una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando las especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición.

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

V. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN

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 la sobrevivencia 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 similares condiciones a los lugares de procedencia, relativamente cerca de donde fueron capturados, pero suficientemente alejados de la zona del proyecto a manera de prevenir su recolonización.

Además, deben considerarse los siguientes parámetros:

- Presentar ambientes similares a los de origen, de las especies a reubicar.

- 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.

La reubicación de ejemplares se realizará en una zona cercana al proyecto de 90,000.2149 m², los puntos de reubicación deberán presentar el mismo tipo de vegetación en que se encontró el ejemplar y deberá ser un área lo más conservada posible, de manera que se puedan satisfacer todos los requerimientos que la especie necesite (refugio, disponibilidad de alimento, etc.), respetando el tipo de vegetación en que se encontró la especie. 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 zona propuesta de reubicación de fauna se delimita en las siguientes coordenadas:

Predios	Punto de reubicación	Coordenadas			Distancia al área del proyecto	Tipo de vegetación
		X	Y	Zona		
Predio SASA-S-0026	1	578332	3439994	12R	1.0 km	Pastizal natural
	2	577255	3437990	12R	1.40 km	Pastizal natural
Predio SASA-S-0029	1	567369	3435515	12R	1.20 km	Pastizal natural
	2	563472	3435614	12R	0.84 km	Bosque de encino
	3	561813	3435197	12R	1.10 km	Bosque de táscate

La zona anterior es una propuesta y los sitios de reubicación podrían cambiar de acuerdo al criterio y experiencia del técnico ambiental a cargo de la reubicación de la fauna, así como de la similitud de la vegetación de donde fue rescatado. Las coordenadas exactas de la reubicación de cada organismo rescatado serán integradas al informe de seguimiento.

VI. ACCIONES A REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

El área de reubicación y conservación de la fauna debe contar con las características físicas como suelo, vegetación, clima, ideales propias del hábitat necesario para el desarrollo óptimo ex– situ de todas las especies a ser reubicadas. Al hacer la liberación de fauna silvestre se tomara en cuenta el horario de actividad de la especie, priorizando las horas de liberación por las mañanas o por las tardes en horas factibles de temperatura ambiental favorables para los especímenes rescatados; se tomarán evidencias fotográficas y videos, así como el registro de datos incluyendo coordenadas de liberación procurando realizar las liberaciones en diferentes áreas de la zona de reubicación, Asimismo se

realizarán recorridos de vigilancia ambiental que permitan constatar que las actividades se realizaron correctamente.

VII. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El 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 desmonte 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 del 5 años de seguimiento y elaboración de informes.

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

Cronograma de actividades para el rescate y ahuyentamiento de fauna

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	2-7	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/Ahuyentamient															
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															

	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 rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna se realizará en un plazo de cinco años. En el primer año se realizará el rescate, reubicación y perturbación controlada de fauna, en tanto que a partir del segundo se realizará el monitoreo cada seis meses y la evaluación de indicadores. Dicho cronograma es tentativo y quedará sujeto a modificaciones de acuerdo con el Programa de Obras del Proyecto.

VIII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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

RCC/EMVC/LOE/CAHE

SIN TEXTO