



**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**  
AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Ciudad de México, a 28 de marzo de 2019

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



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

**P R E S E N T E**

**ASUNTO:** Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 9.7274 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15**" ubicado en el municipio de Trincheras en el estado de Sonora.

**BITÁCORA:** 09/DSA0027/12/18

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 9.7274 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15**", ubicado en el municipio de Trincheras 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 07 de diciembre de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

**RESULTANDO**

- I. Que mediante escrito libre N° CGAS/018/387 de fecha 20 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 07 de diciembre de 2018, 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 9.7274 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15**", ubicado en el municipio de Trincheras en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
  - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el Ing. Francisco Contreras Lira y el Representante Legal, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, y su respaldo en formato digital.
  - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 07 de diciembre 2018, firmado por el Representante Legal.
  - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$1,592.00 (Mil quinientos noventa y dos pesos 00/100 M. N.) de fecha 06 de diciembre 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**:





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- Instrumento Notarial número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015, otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la Notaría Pública Número 201 del Distrito Federal, donde consta los Poderes que "Carso Gasoductos" S.A de C.V., representada por su apoderado, el licenciado Raúl Humberto Zepeda Ruiz, otorga a favor del licenciado Luis Fernando Meillón del Pando.
  - Instrumento 52,108 de fecha 17 de septiembre de 2018 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal notario 201 del Distrito Federal donde se hace constar la Constitución de "Carso Gasoductos S.A. de C.V."
  - Copia certificada de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral 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. [REDACTED] **Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.**

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

Copia certificada de la anuencia y autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales otorgada por [REDACTED] lo anterior respecto del predio rustico conformado por los lotes [REDACTED], de la colonia agrícola [REDACTED] ubicado en el municipio de Trincheras, Sonora, con superficie de 344-17-50 has., en favor de Carso Gasoducto Norte, S.A. de C.V.

Copia certificada de la escritura 37,642 de fecha 28 de agosto de 2000, ante el Lic. Victor Ibañez Bracamontes notario 8 de Mexicali, Baja California, donde se hace constar el contrato de compraventa celebrado entre [REDACTED] como vendedoras y por otra parte [REDACTED] como comprador, respecto del predio identificado como [REDACTED] del fraccionamiento de la colonia agrícola [REDACTED] ubicado en el municipio de Trincheras, Sonora, con superficie de 31-90 has. El cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de Sonora.

Copia certificada del Certificado de Libertad de Gravámenes expedido por el Instituto Catastral y Registral del estado de Sonora donde se establece la propiedad del predio identificado como [REDACTED] de la colonia agrícola [REDACTED] ubicado en el municipio de Trincheras, Sonora, con superficie de 344-17-50 has., a nombre de [REDACTED]

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

Copia certificada de la anuencia y autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales otorgada por [REDACTED] a través de su apoderado legal Gustavo Lopez Arvizu, lo anterior respecto del predio rustico denominado [REDACTED] ubicado en carretera [REDACTED] ubicado en el municipio de Trincheras, Sonora, con superficie de 45-812.92 has., en favor de Carso Gasoducto Norte, S.A. de C.V.

Copia certificada de la escritura 652 de fecha 22 de mayo de 2017, ante el Lic. Jesus Torres Chavez notario 105 de Magdalena de Kino, Sonora, donde se hace constar el contrato de Donación, celebrado entre [REDACTED] como donantes y por otra parte [REDACTED] como donatario, a través de su apoderado legal Gustavo Lopez Arvizu, respecto del predio identificado como [REDACTED], ubicado en carretera [REDACTED], ubicado en el municipio de Trincheras, Sonora, con superficie de 45-812.92 has. El cual se encuentra debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de Sonora.

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

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

Copia certificada de la escritura 80,971 de fecha 19 de mayo de 2017, ante el Lic. Gabriel Gonzalez Mejia notario 13 de Mexicali, Baja California, donde se hace constar el Poder General para Pleitos y cobranzas, Actos de Admionistracion y Actos de Dominio Limitado, otorgado por [REDACTED]

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

Copia certificada del Certificado de Libertad de Gravámenes expedido por el Instituto Catastral y Registral del estado de Sonora donde se establece la propiedad del predio identificado como [REDACTED] ubicado en carretera [REDACTED] ubicado en el municipio de Trinchera, Sonora, con superficie de 39-07-00.57 has., a nombre de [REDACTED]

### 3. CONAGUA

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

Oficio No. BOO.803.08.01.-165 de fecha 01 de agosto de 2018 emitido por CONAGUA, en respuesta al escrito arriba mencionado, donde menciona "... se reitera que los 55 permisos otorgados cumplieron con todos los requisitos enunciados...".

Oficio con folio 11/2018 de fecha 19 de abril de 2018, emitido por CONAGUA mediante el cual se establece el Permiso para Construcción o Modificación de Obras en Zonas Federales, respecto de la siguiente obra: "Construcción de cruce subterráneo de gasoducto en cauce, con tubería de 16" de diámetro, de acero al alto carbono limite elástico API 5L X-70 PSL 2, autorizada por la norma mexicana NOM-007-SECRE 2010 para utilizarse en el transporte de gas natural, en los puntos cuyos valores coordenados de corriente que a continuación se describen:"

A lo cual se menciona el cruce que se usara en el mencionado proyecto. 2

CRUCE	NOMBRE DE LA CORRIENTE	LA	COORDENADAS X	COORDENADAS Y
10	ARROYO BARRANCO	EL	[REDACTED]	[REDACTED]

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

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2446/2018 de fecha 18 de diciembre de 2018, dirigido al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante.
- III. Que la Dirección General de Gestión Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0024/2019 de fecha 09 de enero de 2019, dirigido al Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- IV. Que mediante escrito libe N° CGAS/019/025 de fecha 22 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 23 de enero de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2446/2018 de fecha 18 de diciembre de 2018, adjuntando la información técnica faltante.





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- V. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0180/2019 de fecha 01 febrero de 2019, dirigido al Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VI. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0180/2019 de fecha 01 febrero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuicultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora, envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión ordinaria del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio DGFF/12/09-2-031/19 de fecha 27 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 08 de marzo de 2019, en el cual se emite opinión Positiva.
- VII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0373/2019 de fecha 25 de febrero de 2019, notificó al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 26 y 27 de febrero de 2019, a las 09:00 horas 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 el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 26 y 27 de febrero de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0027/12/18
- IX. Que mediante escrito libre N° CGAS/019/060 de fecha 25 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 28 de febrero de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la ratificación donde nombra como Responsable Técnico Forestal encargado de atender la visita técnica al Biól. Ricardo Raúl García Hernández, en cumplimiento al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0373/2019 de fecha 25 de febrero de 2019.
- X. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0411/2019 de fecha 01 de marzo de 2019, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó al Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.24 hectáreas de matorral desértico micrófilo y 12.75 hectáreas de mezquital xerófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
- XI. Que en atención al oficio ASEA/UGI/DGGPI/0024/2019 de fecha 09 de enero de 2019, la C. María de los Ángeles Palma Irizarry, Directora General de Vida Silvestre, mediante oficio N° SGPA/DGVS/1683/19 de fecha 14 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 08 de marzo de 2019, envió la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento, en el cual se emitieron las siguientes conclusiones:

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

*K*  
*[Handwritten signature]*

*[Handwritten mark]*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Se determina que el **PROYECTO "Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-15"**, tendrá un impacto prevenible, mitigable, compensable y remediable. si se considera el efecto que tendrá de manera global con los demás tramos que constituyen su totalidad.

El **PROYECTO** no reúne los elementos técnicos mínimos para considerar que cumple con cabalidad la realización de los estudios de flora y fauna silvestres necesarios para conocer, analizar y determinar las medidas preventivas de mitigación, remediación y/o compensaciones necesarias para contrarrestar el impacto y efectos negativos que ocasionará la construcción y operación de dicha obra en su entorno inmediato (AP y AI) así como dentro de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF).

Por lo tanto, se recomienda que la solicitud de autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales por una superficie de 9.8047 hectáreas, **NO SE AUTORIZA** hasta que el **REGULADO** cumpla a cabalidad con los estudios de flora y fauna silvestres, los estudios sobre los efectos sinérgicos y acumulativos que tendrá el proyecto global de la línea de gasoducto Samalayuca - Sásabe y a partir de ello, establecer las medidas preventivas, de mitigación y/o cualquier otra que resulte necesaria para evitar y disminuir los daños que pueda causar la obra en el AP, AI y CHF.

Una vez que el **REGULADO** tenga los resultados obtenidos de al menos dos temporadas de muestreo al año, unidades de esfuerzo adecuadas al tipo de hábitat, selección adecuada de sitios de muestreo y un análisis de las especies en riesgo, endémicas, migratorias y residentes que serán afectadas con el proyecto de manera local y de manera global del trazo.

El **REGULADO** podrá establecer y rediseñar las nuevas medidas preventivas, de mitigación, remediación y/o compensación.

En este sentido, el **REGULADO** deberá considerar dentro de sus medidas de compensación, el estudio de áreas con posibilidades de ser restauradas ecológicamente con la intención de buscar una interconexión entre fragmentos de vegetación que sirva de corredores biológicos a mediano y largo plazo de tiempo.

Los programas de reforestación deberán ser sustituidos por estos programas de restauración ecológica. El programa de construcción de zanjas para la captación de agua, deberán cambiarlas por otra estrategia que no impacte a la fauna silvestre, como reptiles, anfibios y mamíferos pequeños y medianos que pudieran quedar atrapados en estas zanjas.

En el caso de las medidas de prevención deberá considerar colocar barreras físicas que impidan a la fauna de lento desplazamiento quedar atrapadas si es que la construcción de la zanja donde se instalará el gasoducto quedarán abiertas por tiempo determinado.

Al respecto, el **REGULADO** presento un listado potencial de flora y fauna para la Cuenca Hidrológica Forestal, con un enfoque hacia el área sujeta a cambio de uso de suelo, adicionalmente presenta un Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre y un programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre, donde se contemplan a las especies potenciales en la zona, sin embargo el **REGULADO** deberá presentar previo inicio de actividades un ajuste al plan de manejo de fauna silvestre como estrategia que no impacte a la fauna silvestre, como reptiles, anfibios y mamíferos pequeños y medianos que pudieran quedar atrapados en estas zanjas.

- XII. Que mediante escrito libre N° CGAS/019/076 de fecha 08 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 12 de marzo de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, remite copia simple del comprobante de pago de fecha 12 de marzo de 2019, como

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad [REDACTED] por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.24 hectáreas de matorral desértico micrófilo y 12.75 hectáreas de mezquital xerófilo, preferentemente en el estado de Sonora.

**CONSIDERANDO**

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVIII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1º del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y el artículo 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de los instrumentos número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015 y 52,108, de fecha 17 de septiembre de 2018.
- IV. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre N° CGAS/018/387 de fecha 20 de noviembre de 2018, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 07 de diciembre de 2018, que se tengan por autorizados a las CC. [REDACTED] para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- V. 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-15**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VI. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte la posibilidad de solicitar ante la **AGENCIA**, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual se encuentra prevista por los artículos 93º, 95º, 96º, 97º y 98º de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; asimismo, que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 120º, 121º, 122º, 123º, 123º Bis y 124º del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos mencionados.

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 120°, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos mediante la presentación del escrito libre N° CGAS/018/387 de fecha 20 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 07 de diciembre de 2018, 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 9.7274 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15"**, ubicado en el municipio de Trincheras en el estado de Sonora.

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15"**, que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, y el Ing. Francisco Contreras Liras en su carácter de Responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo misma que se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 13, año 2002.

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/DSA0027/12/18.

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información faltante entregados en esta **AGENCIA**, mediante escrito libre N° CGAS/018/387 de fecha 20 de noviembre de 2018 y escrito libre N° CGAS/019/025 de fecha 22 de enero de 2019.

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

*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

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

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

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

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

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

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

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

*El cambio de uso del suelo en terrenos forestales solicitado se requiere como parte del desarrollo del proyecto denominado "Gasoducto Samalayuca Sásabe", el cual comprende la ingeniería, suministro, construcción, operación y mantenimiento de un gasoducto con capacidad de 550 millones de pies cúbicos diarios, y tendrá una longitud aproximada de 613.59 kilómetros y 36 pulgadas de diámetro. Se pretende que abastezca de gas natural a las nuevas centrales de generación y a otras que operan con combustóleo y se podrán reconvertir para utilizar gas natural.*

*Previo al desarrollo del proyecto se consultó a CONAGUA respecto a todos los cruces de ríos o arroyos con el trazo del gasoducto en el estado de Sonora (320 km) y dicha dependencia indicó que solo se requería la gestión del trámite de permiso para 55 cruces de los cuales se obtuvo el permiso de construcción y ocupación en zonas federales cumpliendo con todos los requisitos que solicito esa dependencia, como se ratifica en el oficio número BOO.803.08.01.-165 del 01 de agosto de 2018 emitido por la Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Noroeste a petición de CARSO GASODUCTO NORTE, S.A. DE C.V.*

*De acuerdo con lo anterior, en el estudio técnico justificativo correspondiente al Tramo 5-15 del Gasoducto Samalayuca- Sásabe, se identificó que solamente existe un cruce conocido como "Arroyo El Barranco" el cual se encuentra dentro de los 55 cruces que indicó CONAGUA que requieran de su permiso y se encuentra enlistado como Cruce No. 10 en el permiso emitido por CONAGUA el 18 de julio de 2016 con Folio No. 09/2016. Por esa razón es que se realizó la segregación de la Zona federal de ese cruce. Asimismo, cabe señalar que*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

dicho cruce cuenta con permiso vigente otorgado por CONAGUA el 19 de abril de 2018 con No. de Folio 11/2018.

El proyecto del Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15 comprende un conjunto de 16 polígonos de terrenos donde se pretende realizar una parte del trazo del gasoducto Samalayuca-Sásabe, el cual comprende franjas temporales y franjas permanentes que en conjunto suman 97,273.76 m<sup>2</sup> que requieren el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, dicha área se encuentra en el municipio de Trincheras, estado de Sonora.

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

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

Con el fin de delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) donde se ubican los sitios del proyecto se procedió a definir el parteaguas de la región tomando en consideración la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes y se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 15 metros, que consiste en un Modelo Digital de Elevación (MED, por sus siglas en inglés), el cual es una representación de ráster de una superficie continua, que en general hace referencia a la superficie de la tierra. La precisión de los MED se determina principalmente por la resolución. Por lo regular los errores que pudieran presentarse en los MED se clasifican como sumideros o picos. Un sumidero es un área rodeada por valores de mayor elevación que también se conoce como depresión o concavidad. Esta es un área de drenaje interno.

#### **Para la flora**

Para la caracterización de la vegetación a remover por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se realizó considerando los sitios de acuerdo a un sistema de muestreo estratificado, el cual consiste en la selección de unidades dentro de cada estrato (Tipos de vegetación). Los sitios de muestreo se seleccionaron en base a la información de tipos de vegetación presentes tanto en la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) como en las áreas donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo (CUS), conforme al análisis realizado de las cartas de Uso de Suelo y Vegetación Serie III. (INEGI, 2006). Para el caso del Tramo S-15 se delimitaron los tipos de vegetación que se afectarán de acuerdo a un previo estudio cartográfico el cual no muestra el tipo de distribución de las especies en dichas comunidades.

De acuerdo con la Serie III y V de INEGI, los tipos de vegetación presentes en las áreas de afectación dentro del cambio de uso de suelo y en el cual se verificó que el tipo de vegetación presente es mezquital xerófilo y matorral desértico micrófilo.



**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**  
AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

*Es importante señalar que en el área aledaña al cruce con el arroyo intermitente El Barranco, se observó que los individuos que se presentan en esta zona muestran tallas más grandes que las que se encuentran en el área que no está cercana al cruce. A pesar de esto y de las condiciones que se presentan por el cruce del arroyo, se determinó clasificar el área como matorral desértico micrófilo de acuerdo a lo siguiente:*

*La carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie III, indica que en esta zona se presenta vegetación de matorral desértico micrófilo y no vegetación de galería. El cauce al ser intermitente, no brinda humedad todo el tiempo y algunas definiciones de vegetación de galería mencionan que este tipo de ecosistema se desarrolla siempre bajo condiciones de alta humedad, por lo que, se considera que la vegetación de galería es más aplicable a una zona donde se presenta un río o arroyo perenne o intermitente pero que brinde alta humedad haciendo que la vegetación muestre un aspecto muy denso o exuberante, lo cual no se aprecia en la zona del proyecto. Esta misma condición provoca que la composición florística sea muy específica en esas zonas incluyendo especies adaptadas a dichas condiciones de humedad. Además, el tipo de suelo que se observó en la zona es arenoso, lo cual no permite que la retención de humedad sea alta.*

*Para conocer las características de la vegetación que se encuentra en las superficies que serán utilizadas para el proyecto, se realizaron muestreos en sitios ubicados dentro de los predios.*

*Se realizó un muestreo de tipo no destructivo, es decir, no se realizó la extracción de organismos, y estuvo basado en 29 sitios de muestreo (14 cuadrantes de 10x10 m para matorral desértico micrófilo y 15 cuadrantes de 10x10 para mezquital xerófilo) en conjunto sumaron 2900 m<sup>2</sup>.*

*Dentro de cada cuadrante de 10\*10 m se realizaron cuatro cuadrantes de 1\*1 m, tomando como referencia los vértices de los cuadrantes por lo que, para el estrato herbáceo se contabilizaron 116 m<sup>2</sup> de superficie total para los 116 sitios de muestreo (cuadrantes de 1\*1).*

*Se realizaron los cálculos correspondientes al ajuste de las curvas de acumulación utilizando métodos paramétricos para los estratos herbáceo, arbustivo y cactáceas para el matorral desértico micrófilo y mezquital xerófilo.*

*En este sentido, se realizó el ajuste de las curvas de acumulación de especies utilizando el modelo de Clench mediante la relación entre el número de sitios de muestreo y el número de especies estimadas ( $S_{est}$ ) el cual fue obtenido con el programa Estimates.*

*El modelo de Clench tiene como supuesto que la probabilidad de encontrar una nueva especie aumentará hasta un máximo entre más esfuerzo de muestreo se aplique por especialista en campo. Se usa para determinar la intensidad de los muestreos para obtener un número aceptable de especies, aunque existen evidencias de que este modelo tiende a sobreestimar el número de especies*

*El ajuste de las curvas se realizó con el programa Statistica (versión 10) con el método de ajuste Simplex & Quasi-Newton, el cual es uno de los métodos más robustos. Asimismo, mediante el programa Statistica se obtuvieron los valores del factor a (tasa de incremento de nuevas especies), factor b (parámetro de la función de la curva) y R (coeficiente de correlación), útiles para calcular m (pendiente), la proporción de flora registrada, la estimación del esfuerzo de muestreo necesario y R<sup>2</sup> (coeficiente de determinación).*

*Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon-Wiener (H), este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el Índice de Equidad de Pielou*

*R*  
*A*

*W*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

(J), el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

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

De acuerdo con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) y en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF) que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato, con su respectivo análisis:

**Matorral Desértico Micrófilo**

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

- Estrato herbáceo

Se registraron un total de 21 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se observa que 11 especies se encuentran en ambas zonas, mientras que las especies *Evolvulus alsinoides*, *Bouteloua curtipendula* y *Dasyochloa pulchella*, sólo fueron registradas en el área del CUSTF. Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), para la CHF la especie que registró el valor más alto es *Johnstonella angustifolia* y para el caso del CUSTF, es la especie *Plantago ovata*, por lo que se puede decir que son las especies con mayor importancia dentro del estrato herbáceo en cada zona.

**Comparación de especies del estrato herbáceo en CHF Y CUSTF del matorral desértico micrófilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Plantago ovata</i>	Pastora, mumsa	193	0.3	30.81	702	0.28	103.9
<i>Boerhavia wrightii</i>	Largebract Spiderling	26	0.09	9.09	8	0.04	2.37
<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	16	0.06	3.46	57	0.16	16.65
<i>Cottisia gracilis</i>	Fermina	1	0.01	0.77	2	0.01	1
<i>Chamaesaracha sordida</i>	Hairy five eyes	5	0.02	3.15	1	0.01	0.91
<i>Johnstonella angustifolia</i>	Nievitas	227	0.32	41.96	42	0.13	15.26
<i>Ayenia filiformis</i>	Trans-Pecos Ayenia	8	0.04	1.39	1	0.01	0.91






**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla, cucharita, cucharitas	52	0.14	10.06	7	0.03	3.09
<i>Solanum aff. Heterodoxum</i>	Herbacea 02	5	0.02	1.8	*	*	*
<i>Pectis aff. coulteri</i>	Manzanilla de coyote	142	0.26	20.83	68	0.17	16.85
<i>Tetramerium nervosum</i>	Olatillo	1	0.01	0.77	*	*	*
<i>Aristida divaricata</i>	Tres barbas abierto	7	0.03	3.33	*	*	*
<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasto Buffel	31	0.1	8.18	10	0.04	3.36
<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita anual	129	0.25	26.42	166	0.29	29.98
<i>Bouteloua diversispicula</i>	Grana china	201	0.31	27.47	*	*	*
<i>Euphorbia polycarpa</i>	Golondrina	33	0.1	4.98	*	*	*
<i>Setaria macrostachya</i>	Pajita Tempranera	6	0.03	1.89	*	*	*
<i>Chenopodium watsonii</i>	Quelite de puerco	33	0.1	3.63	*	*	*
<i>Evolvulus alsinoides</i>	Ojitos azules	*	*	*	10	0.04	1.74
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Zacate Banderita	*	*	*	2	0.01	1.0
<i>Dasyochloa pulchella</i>	Zacate Borreguero	*	*	*	6	0.03	2.99
<b>Total</b>		<b>1,116</b>	<b>2.20</b>	<b>200</b>	<b>1,082</b>	<b>1.24</b>	<b>200</b>
<b>Riqueza específica (S)</b>		<b>18</b>			<b>14</b>		
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>		<b>2.89</b>			<b>2.64</b>		
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.76</b>			<b>0.47</b>		

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en el área de la CHF (2.20) que en el CUSTF (1.24), lo que muestra que la diversidad es mayor en el área de la CHF.

Con relación a la diversidad máxima, se observa un valor similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor similar de diversidad máxima tanto en la CHF como en el CUSTF. Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en el CUSTF es menor (0.47) que en la CHF (0.76), por lo que indica que la equitatividad o distribución de los individuos por especie es más homogénea en la CHF que en el CUSTF.

R



UN

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Con base en lo anterior, los índices de diversidad obtenidos, se muestra que la CHF es más diverso que el CUSTF, por lo que se considera que la implementación del proyecto no afectará al estrato herbáceo del matorral desértico micrófilo que se presenta en la zona.

- Estrato arbustivo

Se registraron un total de 17 especies, de las cuales, la especie Olneya tesota se encuentra clasificada como Sujeta a Protección Especial dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Existen nueve especies que se comparten entre la CHF y el CUSTF, y es importante mencionar que todas las especies registradas en el CUSTF, también se presentan en la CHF. Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), la especie *Ambrosia deltoidea* es la que presenta el valor más alto en ambos sitios, por lo que puede decirse que esta especie domina y tiene mayor importancia ecológica en el estrato arbustivo.

**Comparación de especies del estrato arbustivo en CHF Y CUSTF del matorral desértico micrófilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora, Guamís, Hediondilla	80	0.29	35.22	137	0.37	59.74
<i>Prosopis velutina</i>	Mesquite	12	0.1	7.92	4	0.05	2.99
<i>Cercidium microphyllum</i>	Palo verde	8	0.07	5.74	3	0.04	6.74
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	5	0.05	5.15	15	0.12	15.69
<i>Ambrosia deltoidea</i>	Chicurrilla	173	0.37	52.18	192	0.35	73.29
<i>Krameria erecta</i>	Cósahuí del norte	71	0.28	19.56	15	0.12	13.69
<i>Jatropha cardiophylla</i>	Sangre de cristo	33	0.18	16.23	33	0.20	20.13
<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	3	0.01	3.37	1	0.01	2.25
<i>Acacia greggii</i>	Catuño	1	0.05	1.59	*	*	*
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Barchata	1	0.01	1.59	*	*	*
<i>Acacia constricta</i> var. <i>Vernicosa</i>	Chaparro prieto	5	0.3	6.54	*	*	*
<i>Condalia warnockii</i>	Warnock condalia	1	0.07	1.59	*	*	*
<i>Lycium berlandieri</i>	Barchata	87	0.03	25.49	6	0.06	5.48
<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	9	0.01	8.72	*	*	*
<i>Calliandra eriophylla</i>	Charrasquillo	9	0.07	4.55	*	*	*
<i>Thamnosma montana</i>	Cordoncillo	9	0.07	4.55	*	*	*
<b>Total</b>		<b>507</b>	<b>1.95</b>	<b>200</b>	<b>406</b>	<b>1.32</b>	<b>200</b>



M  
K



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

<b>Riqueza específica (S)</b>	<b>16</b>	<b>9</b>
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>	<b>2.77</b>	<b>2.20</b>
<b>Equitatividad (J)</b>	<b>0.70</b>	<b>0.60</b>

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en la CHF que en el CUSTF, por lo que puede decirse que la CHF es más diversa que el CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido es mayor en la CHF que en el CUSTF. Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF (0.70) es mayor que en el CUSTF (0.60), lo que indica que la equidad en la abundancia de las especies es más homogénea en la CHF que en el CUSTF.

Con base en los índices de diversidad obtenidos en el cálculo para el estrato arbustivo, se determina que el ecosistema en la CHF es más diverso que en el CUSTF, por lo que se considera que la implementación del proyecto no afectará el estrato arbustivo del matorral desértico micrófilo presente en la zona.

- Estrato cactáceo

Se registraron un total de 12 especies, de las cuales 11 se comparten tanto en la CHF como en el CUSTF. Además, todas las especies que se presentan en la CUSTF también se presentan en la CHF. La especie Carnegiea gigantea se encuentra registrada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como Amenazada. Referente al índice de Valor de Importancia (IVI), tanto en la CHF como en el CUSTF, la especie Cylindropuntia leptocaulis fue la que presentó el valor más alto, por lo que puede decirse que esta especie domina el estrato de las cactáceas de acuerdo a los muestreos realizados.

**Comparación de especies del estrato cactáceas en CHF Y CUSTF del matorral desértico micrófilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	7	0.09	9.13	7	0.1	14.34
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Siviri	60	0.33	43.96	35	0.27	37.08
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	87	0.37	54.3	141	0.32	79.48
<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga Chollo Chico	14	0.16	16.65	34	0.27	27.06
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	69	0.36	34.5	17	0.18	14.49
<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal Morado	4	0.06	7.98	1	0.02	2.32
<i>Ferocactus emoryi</i>	Cactacea de barril	5	0.07	8.37	4	0.07	7.37
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	4	0.06	6.37	1	0.02	2.32
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	4	0.07	6.37	6	0.09	6.25

R

Handwritten mark

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Echinocereus fendleri</i>	Alicoche de Nuevo México	3	0.04	5.99	3	0.07	6.97
<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de Viejo	1	0.02	2	*	*	*
<i>Opuntia aff strigil</i>	Nopal	3	0.05	4.38	1	0.02	2.32
<b>Total</b>		<b>261</b>	<b>1.68</b>	<b>200</b>	<b>250</b>	<b>1.43</b>	<b>200</b>
<b>Riqueza específica (S)</b>		<b>12</b>			<b>11</b>		
<b>Índice de Diversidad Máxima (H max)</b>		<b>2.48</b>			<b>2.40</b>		
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.68</b>			<b>0.60</b>		

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

Debido a los resultados obtenidos se puede decir que la CHF es más diverso que el CUSTF, por lo que se considera que la implementación del proyecto no afectará al grupo de las cactáceas que se encuentran en el matorral desértico micrófilo presente en la zona.

### **Mezquital Xerófilo**

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

- Estrato herbáceo

Se registraron un total de 21 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se observa que 14 especies se encuentran en ambas zonas, mientras que las especies *Johnstonella angustifolia*, *Tetramerium nervosum*, *Salsola tragus*, *Chenopodium murale*, *Lepidium virginicum* y *Sarcostemma cynanchoides*, sólo fueron registradas en el área del CUSTF. Relacionado al Índice de Valor de Importancia (IVI), para la CHF la especie que registró el valor más alto es *Cynodon dactylon* tanto en la CHF como en el CUSTF, por lo que se puede decir que es la especie con mayor importancia ecológica dentro del estrato herbáceo en el mezquital xerófilo.

La especie *Johnstonella angustifolia* es una herbácea anual, se encuentra en suelos pedregosos o rocosos en laderas, a lo largo de zonas húmedas y en suelos alterados. Se distribuye al sur de Estados Unidos y al norte de México. La especie *Tetramerium nervosum* es una especie nativa y perenne, que crece en lugares





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

perturbados y ambientes ruderales, se encuentra en hábitats de selva baja y mediana, y en partes secas de bosque de pino-encino. Se distribuye al sur de Arizona y del norte al sur de México en la zona del Pacífico. La especie *Salsola tragus* es una planta exótica que puede llegar a ser invasiva en terrenos de cultivo y en la vegetación natural, preferentemente crece en suelos salobres, pero puede crecer en agostaderos y a orillas de carreteras. La especie *Chenopodium murale* es una herbácea exótica que se comporta como arvense y ruderal. En México se presenta al norte del país, principalmente en Baja California y Sonora. La especie *Lepidium virginicum* es una hierba nativa que puede crecer en campos de cultivo, a orillas de camino y alrededores de las casas, por lo que llega a ser considerada como una maleza. Se distribuye en gran parte de Estados Unidos y al norte de México y en algunas partes del centro. La especie *Sarcostemma cynanchoides* es una hierba nativa que crece en desiertos, cañones y sitios perturbados. Como puede apreciarse, las especies que solo se presentan en el CUSTF, crecen en sitios perturbados y llegan a ser consideradas malezas, por lo que se puede mencionar que sus poblaciones no llegaron a ser afectadas con la implementación del proyecto.

**Comparación de especies del estrato herbáceo en CHF Y CUSTF del mezquital xerofilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Bouteloua barbata</i>	Navajita anual	127	0.23	25.54	64	0.18	17.86
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	Lentejilla, cucharita, cucharitas	12	0.04	4.81	27	0.10	9.51
<i>Plantago ovata</i>	Pastora, mumsa	27	0.08	8.89	133	0.28	22.92
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Verdolaga de caballo	24	0.09	6.73	*	*	*
<i>Pectis aff. coulteri</i>	Manzanilla de coyote	59	0.15	12.41	65	0.18	13.52
<i>Oligomeris linifolia</i>	Oligomeris	2	0.01	1.12	33	0.12	7.93
<i>Boerhavia wrightii</i>	Largebract Spiderling	1	0.01	1.04	18	0.08	4.12
<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	7	0.03	4.41	10	0.05	3.28
<i>Cenchrus ciliaris</i>	Zacate buffel	*	*	*	184	0.32	33.48
<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasto buffel	98	0.19	18.42	*	*	*
<i>Chamaesaracha sordida</i>	Hairy five eyes	1	0.01	1.04	3	0.02	1.06
<i>Chenopodium watsonii</i>	Quelle de puerco	33	0.1	5.52	4	0.02	1.16
<i>Ambrosia confertiflora</i>	Chichibo, estafiate	141	0.13	21.86	12	0.06	4.97
<i>Atriplex polycarpa</i>	Chamizo	13	0.05	4.89	29	0.11	8.98

R



W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	684	0.3	78.76	277	0.36	44.03
<i>Arundinella berteroniana</i>	Carricillo Papachote	21	0.07	4.56	46	0.15	9.3
<i>Johnstonella angustifolia</i>	Peluda	*	*	*	10	0.05	4.02
<i>Tetramerium nervosum</i>	Olotillo	*	*	*	1	0.01	0.85
<i>Salsola tragus</i>	Chamizo volador	*	*	*	1	0.01	0.85
<i>Chenopodium murale</i>	Quelite de puerco	*	*	*	26	0.10	9.41
<i>Lepidium virginicum</i>	Lentejilla de campo	*	*	*	2	0.01	1.69
<i>Sarcostemma cynanchoides</i>	Enroscada	*	*	*	3	0.02	1.06
<b>Total</b>		<b>1250</b>	<b>1.47</b>	<b>200</b>	<b>948</b>	<b>2.20</b>	<b>200</b>
<b>Riqueza específica (S)</b>		<b>15</b>			<b>20</b>		
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>		<b>2.71</b>			<b>3.00</b>		
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.54</b>			<b>0.74</b>		

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el índice de Shannon (H) es mayor en el área del CUSTF (2.20) que en la CHF (1.47), lo que muestra que la diversidad es mayor en el área del CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa un valor similar en ambos sitios, lo que indica que puede encontrarse un valor similar de diversidad máxima tanto en la CHF como en el CUSTF. Referente al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF es menor (0.54) que en el CUSTF (0.74), por lo que indica que la equitatividad o distribución de los individuos por especie es más homogénea en el CUSTF.

Con base en lo anterior, los índices de diversidad obtenidos, se muestra que la CHF es menos diverso que el CUSTF, sin embargo, como se mencionó anteriormente, varias especies presentes en el CUSTF son malezas, por lo que el proyecto no afectará el estrato herbáceo presente en el mezquital xerófilo de la zona.

- Estrato arbustivo

Se registraron un total de 12 especies, de las cuales ninguna se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. De las 12 especies *Celtis pallida* solo se registró en la zona del CUSTF, este es un arbusto caducifolio que se encuentra en los desiertos, cañones, mesetas, lavabos, estribaciones, matorrales y pastizales cerca de suelos arenosos con grava o bien drenados, aun y cuando solo se registró en el CUSTF se considera que esta especie está representada en la CHF por su amplia distribución, sin embargo, al ser importante para el mezquital se tomará en cuenta para su reforestación.




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

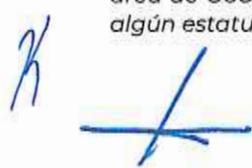
**Comparación de especies del estrato arbustivo en CHF Y CUSTF del mezquital xerófilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	170	0.36	72.64	113	0.35	82.68
<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo	12	0.11	7.24	3	0.06	6.27
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	22	0.16	13.96	10	0.13	14.22
<i>Lycium berlandieri</i>	Barchata	108	0.36	54.7	63	0.35	51.58
<i>Baccharis brachyphylla</i>	Falso sauce	4	0.05	7.27	2	0.04	5.84
<i>Condalia warnockii</i>	Warnock condalia	1	0.02	2.34	*	*	*
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Barchata	2	0.03	4.68	1	0.02	2.92
<i>Ambrosia deltaidea</i>	Chicurrilla	6	0.06	5.7	15	0.17	8.83
<i>Aloysia lycioides</i>	Canelilla	55	0.28	22.4	21	0.21	18.86
<i>Acacia greggii</i>	Gatuño	11	0.1	9.06	*	*	*
<i>Celtis pallida</i>	Acebuche	*	*	*	8	0.11	5.88
<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	*	*	*	1	0.02	2.92
<b>Total</b>		<b>391</b>	<b>1.52</b>	<b>200</b>	<b>237</b>	<b>1.48</b>	<b>200</b>
<b>Riqueza específica (S)</b>		<b>10</b>			<b>10</b>		
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>		<b>2.30</b>			<b>2.30</b>		
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.66</b>			<b>0.64</b>		

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. Se puede observar que el Índice de Shannon (H) es mayor en la CHF, por lo que puede decirse que la CHF es más diverso que el CUSTF. Con relación a la diversidad máxima, se observa que el valor obtenido es mayor en la CHF que en el CUSTF, lo que nos indica que puede encontrarse un valor de diversidad máxima mayor en la CHF, lo que confirma que la diversidad es mayor en la CHF. Con relación al índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF como en el CUSTF, indica que la equidad tiende a ser media, es decir algunas especies son más abundantes.

- Estrato cactáceo

Se observa que *Cylindropuntia arbuscula* y *Cylindropuntia fulgida* solamente se registraron en la zona del área de CUSTF, ambas especies no se encuentran registradas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 en algún estatus de protección.




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/JGI/DGGPI/0592/2019

Aun y cuando estas especies solo se hayan encontrado en la zona del CUSTF, se considera su registro en la CHF debido a que presentan una amplia distribución geográfica. Sin embargo, para no afectar sus poblaciones serán consideradas en el programa de reforestación, además de que todas las especies de este estrato serán rescatadas y reubicadas (individuos menores a 1m de altura).

**Comparación de especies del estrato cactáceo en CHF Y CUSTF del mezquital xerófilo**

Nombre científico	Nombre común	CHF			CUSTF		
		Número de Individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI	Número de Individuos (ni)	Índice de Shannon (H)	IVI
<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	4	0.23	38.57	12	0.31	41.54
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Siviri	6	0.28	29.29	2	0.11	18.46
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	23	0.32	78.93	42	0.28	80
<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga Chollo Chico	3	0.19	14.64	1	0.06	9.23
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	*	*	*	2	0.11	10.77
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	*	*	*	2	0.11	10.77
<i>Echinocereus fendleri</i>	Alicoche de Nuevo México	2	0.15	19.29	3	0.14	20
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	1	0.09	9.64	1	0.06	9.23
<i>Ferocactus emoryi</i>	Cactácea de barril	1	0.09	9.64	*	*	*
<b>Total</b>		<b>40</b>	<b>1.36</b>	<b>200</b>	<b>65</b>	<b>1.19</b>	<b>200</b>
<b>Riqueza específica (S)</b>		<b>7</b>			<b>8</b>		
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>		<b>1.95</b>			<b>2.08</b>		
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.70</b>			<b>0.57</b>		

En la tabla anterior se presentan los índices de diversidad estimados para la CHF y el CUSTF con base en los registros de campo. El CUSTF presenta mayor riqueza (8 especies) que la CHF (7 especies). En lo que refiere al índice de Shannon-Wiener que se estimó en la CHF es de 1.36 y para el CUSTF 1.19, es decir que la diversidad es mayor en la CHF. Con relación al Índice de Pielou (J), el valor obtenido en la CHF indica que la equidad en la abundancia de las especies tiende a ser alta, es decir que las especies pueden presentar abundancias similares. Para el caso del CUSTF, el valor obtenido indica que la equidad tiende a ser media, es decir algunas especies son más abundantes.

**Medidas de prevención y mitigación**

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

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a







**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

- Reubicaciones en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales del hábitat de las especies a trasplantar.
- Recuperación de la capa superficial del suelo y su reincorporación posterior para las actividades de revegetación.
- Trituración de las materias primas resultantes del cambio de uso de suelo y su reincorporación al suelo para enriquecerlo en nutrientes y se favorezca la revegetación natural.
- Capacitación al personal contratado en temas relacionados con aspectos ambientales de las especies de flora a proteger y conservar donde se incluirán sus funciones, posibles usos y su importancia. Asimismo, dar pláticas de legislación ambiental, manejo de maquinaria y equipo, manejo y disposición de residuos, cuidado del agua, señalamientos, etc.
- Remoción de la vegetación únicamente en la zona sujeta a cambio de uso de suelo empleando equipo y técnicas que eviten el daño a la vegetación en zonas aledañas.
- Previo a las actividades de desmonte y despalme en la preparación del sitio se realizará la delimitación del área sujeta a cambio de uso de suelo, con la finalidad de evitar afectación a sitios aledaños o no considerados en el presente estudio.
- El material vegetal muerto deberá ser esparcido en el área de cambio de uso de suelo conforme se finalicen las actividades de construcción buscando que quede disperso a lo largo de toda el área, esto con el fin de permitir que se incremente el contenido de humedad en el suelo, lo que favorece la regeneración natural.

**Para la fauna**

Para obtener la información de las especies que se podrían encontrar en el área de cambio de uso de suelo, se consultaron los mapas de distribución potencial de las especies de fauna que se encuentran disponibles en la página de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), los mapas de cada una de las especies fueron descargados, y visualizados en Google Earth, posteriormente se sobrepusieron con el polígono de la franja de afectación, con el fin de conocer las posibles especies que podrían encontrarse dentro del área del CUSTF y proponer medidas de mitigación adecuadas para estos grupos de fauna de manera que se puedan prevenir efectos negativos sobre la diversidad faunística de la zona.

Una vez obtenida la lista de especies se procedió a identificar cuales están bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 para las especies que no se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana, los nombres comunes fueron obtenidos de la página Naturalista. Por último, se utilizó la lista roja de la UICN para saber en qué categoría se encuentran las especies a nivel mundial.

Los métodos de captura de animales silvestres incluyen una variedad de técnicas que van desde las trampas, redes y manipulación manual. La extensión del área, el hábitat y clima son factores determinantes para la selección de las técnicas de muestreo, ya que la biología de las especies difiere. Cabe señalar que también es relevante el número de personal y tiempo del que se dispone para realizar un

K

W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

*esfuerzo de muestreo representativo, la experiencia de la gente que participa en ellos puede aumentar la eficacia de las técnicas que se emplean en campo.*

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

*A continuación, se presenta la metodología empleada para cada grupo:*

### **Anfibios**

*Debido a que los anfibios se encuentran asociados al agua, al menos en una etapa de su vida y que la mayoría de ellos son de hábitos nocturnos, se optó por el método de colecta directa. Mediante esta técnica se puede inferir la abundancia y la diversidad de especies. Este procedimiento es muy simple y consiste básicamente en realizar transectos nocturnos de 100 m, auxiliado de una lámpara sorda y una red de cuchara.*

*Se tomaron las coordenadas del inicio y el fin del transecto; para el trazo del transecto se procedió a tirar dos cintas métricas de 50 m que definieron el rumbo en donde se desarrollará el muestreo. Los transectos se realizaron por tres personas las cuales cubrieron de cada lado de su recorrido metro y medio de tal forma que cada uno cubrió 3 m de ancho dando un total de 9 m de. Si se multiplican los 9 m por los 100 m del transecto se tienen 900 m<sup>2</sup> de superficie muestreada.*

*Los ejemplares capturados se colocaron en sacos de manta húmedos para que el ejemplar no se estresara. Posteriormente se tomaron los parámetros morfológicos y el registro fotográfico del ejemplar, herramienta indispensable para ayudar a la determinación del ejemplar.*

### **Reptiles**

*Para el muestreo de estos organismos se utilizó el método de colecta a mano, mediante el recorrido de 100 m con 3 personas tal como se hizo con los anfibios.*

*En el transecto 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 hrs y de 16 a 18 hrs.*

*Los reptiles capturados se colocarán en bolsas de manta para ser posteriormente identificados. A los ejemplares capturados se le tomaron registros fotográficos y las medidas correspondientes como: Largo del Hocico Cloaca (LHC) y el Largo Total (LT), el sexo y los sitios donde fueron muestreados.*

### **Aves**

*Se efectuaron dos procedimientos:*

1. *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:*
  - a) *Se consideró el largo de la red (10 m) y un ancho de 20 m (10 m de cada lado de la red) para poder tener una superficie de muestreo que será de 400 m<sup>2</sup>.*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- b) Las redes se colocaron durante el pico de actividad de estos organismos, es decir desde el amanecer, durante cuatro horas, revisándolas cada 30 minutos.
- c) Los datos que se midieron fueron: culmen total, culmen expuesto, ancho y alto del pico, longitud de la pata, dedo medio, uña, largo del ala cerrada, ala extendida (mm) y peso (gr). También se tomaron registros fotográficos.
2. Se efectuaron transectos lineales por un observador en un trayecto de 100 m, considerando un ancho de 20 m, 10 de cada lado del observador, dando una superficie de 2000 m<sup>2</sup>; 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.

### **Mamíferos**

Se empleó el transecto de 100 m 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 hrs y de 16 a 18 hrs. También se empleó la captura por medio de trampas.

- **Trampas Sherman:** Se colocarán 10 trampas Sherman por sitio en un transecto en donde se dé el espaciamiento de cada trampa en 10 metros. Esta técnica es usada para la captura de mamíferos menores los cuales por lo general tienen un radio de comportamiento de 20 m con lo cual si se colocan cada 10 m es probable que pueda caer en las trampas lo que se encuentre en la franja de 100 por 20 m (10 m a cada lado de la trampa) con lo cual se muestrearía una superficie de 2000 m<sup>2</sup>. El cebo empleado fue una mezcla de crema de cacahuete con avena y unas gotas de vainilla. Los mamíferos pequeños capturados se colocaron en sacos de tela para poderlos manipular, se tomó registro fotográfico y sus medidas correspondientes (longitud total de la pata derecha posterior, oreja derecha, longitud total (mm) y peso (gr).
- **Trampas Tomahawk y Havahart:** Estas trampas se utilizaron para los mamíferos medianos y se colocaron 3 por cada sitio de muestreo las cuales estaban a cada 10 m. Estas se colocaron en un horario de 5 a 6 de la tarde y se revisaron al día siguiente en un horario de 7 a 9 am, esto con el fin de no estresar a los organismos. Los cebos que se utilizaron fueron: fruta (melón, naranja y manzana) y carne (sardina) combinada con huevo y vainilla. Antes de colocar las trampas se colocó una pre-carnada esparciéndola por el sitio, con el fin de que los animales silvestres se acostumbren a ésta y puedan ser capturados por la trampa. Se tomaron registros de cada individuo capturado: longitud total, largo de cola, largo de pata y largo de oreja, peso, condiciones físicas marcándolos con pintura mediante un punto en la oreja.
- **Fototrampeo y colocación de trampas de arena:** Se colocaron 2 foto trampas 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 foto trampa pues por lo general los animales carroñeros tienden a llegar a estos sitios.

En cada sitio donde se colocó una foto trampa, se puso una trampa de arena de 80 por 80 junto a la carnada la cual consistió en colocar arena cernida con una malla y colocada con un espesor de por lo menos un centímetro; esto depende del tipo de suelo presente en los diversos puntos. La intención de estas

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

*trampas de arena es poder recabar huellas de los organismos que se acerquen al sitio y las cuales fueron identificadas con el manual de Aranda-Sánchez 2012.*

*Así mismo, también fueron empleadas redes de niebla:*

- *Se procedió a colocar 2 redes de niebla de 10 m en sitios cercanos a los cuadrantes de muestreo de flora tomando los siguientes datos:*
- *Se consideró el largo de la red (10 m) y un ancho de 20 m (10 m de cada lado de la red) para poder tener una superficie de muestreo que será de 400 m<sup>2</sup>.*
- *Las redes se colocaron durante el pico de actividad de estos organismos, es decir desde el crepúsculo, durante cuatro horas, revisándolas cada hora.*
- *Una vez obtenido un ejemplar de la red se procedió a tomar registros fotográficos y las medidas somáticas: (longitud total del antebrazo, pata derecha, longitud total (mm) y peso (gr).*

*Con base en los datos obtenidos en campo (10 sitios de muestreo), a partir del programa de EstimateS versión 9.10 se procesó la información para obtener un promedio estadístico de adición de especies con el aumento del esfuerzo de muestreo de manera que se pudiera obtener después una curva ideal o suavizada.*

*Posteriormente para realizar el análisis del ajuste de las curvas de acumulación de especies a partir del modelo de Clench se empleó el programa STATISTICA; el ajuste de la curva se realizó a través del método Simplex & Quasi-Newton que, de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal es uno de los métodos más robustos. El modelo de Clench predice que el aumento de especies nuevas en la muestra se incrementará conforme el esfuerzo de muestreo es mayor.*

*Es importante señalar que de acuerdo con Soberón y Llorente 1993, la aplicación de los modelos paramétricos para la estimación de la riqueza específica debe considerar que las muestras no deben estar divididas temporal ni espacialmente ya que las curvas generadas en una sola época únicamente serían válidas para esa temporada y no representarían la riqueza específica total del área de interés. Además, mencionan que la elección de los modelos es un punto circunstancial puesto que los resultados suelen divergir significativamente entre cada modelo paramétrico, por lo que cada investigador debe elegir el modelo más objetivo.*

- Aves

*Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 8 especies para la CHF y 6 especies para el CUSTF, de acuerdo con Villaseñor-Gómez et. al. 2010, el registro de avifauna conocido para Sonora consta de 556 especies que equivaldrían al 100% de riqueza específica para el estado, por lo que la riqueza contabilizada en la CHF representa el 1.43% y para el CUSTF de 1.07% por lo que se considera como una riqueza específica baja tanto para la CHF y el área del CUSTF.*

*En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H) se obtuvo una diferencia pequeña en los resultados, para la CHF (H=2.03) y el área del CUSTF (H=1.73) con base a estos resultados, se considera que ambas áreas cuentan con una riqueza específica baja.*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Nombre común	Nombre científico	Individuos		Índice de Shannon (H)	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo collar blanco	8	*	0.2804	*
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguillita cola roja	3	*	0.1587	*
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	9	3	0.2962	0.1973
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	5	5	0.218	0.2633
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	8	6	0.2804	0.288
<i>Corvus corax</i>	Cuervo	5	7	0.218	0.3083
<i>Progne subis</i>	Colondrina azulnegra	8	8	0.2804	0.3249
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	9	10	0.2962	0.349
<b>Total</b>		<b>55</b>	<b>39</b>	<b>2.03</b>	<b>1.73</b>
		<b>Índice de Diversidad Máxima (H<sup>max</sup>)</b>		<b>2.08</b>	<b>1.79</b>
		<b>Equitatividad (J)</b>		<b>0.98</b>	<b>0.97</b>
		<b>Riqueza de especies</b>		<b>8</b>	<b>6</b>

En la tabla anterior se muestra que las especies *Streptoprocne zonaris* y *Buteo jamaicensis* sólo se registraron en CHF, las especies *Colaptes auratus*, *Toxostoma curvirostre*, *Melanerpes uropygialis*, *Corvus corax*, *Progne subis* y *Coragyps atratus* se registraron en la CHF y en el área del CUSTF.

Por otra parte, de las 8 especies registradas en la CHF las más abundantes fueron el *Coragyps atratus* y el *Colaptes auratus*, con 9 individuos cada especie. *Coragyps atratus* se encuentra distribuida principalmente en campos abiertos sobre todo en tierras bajas y planas, evita las altas montañas con vegetación, aunque su anidación la realiza en bosques con escasa vegetación. Estas aves son frecuentes de encontrar sobrevolando en los alrededores de las ciudades y pueblos debido a que su principal alimentación es la carroña (cadáveres de animales muertos de todos los tamaños y vegetación en descomposición). La especie *Colaptes auratus*, se encuentra en bosques abiertos, en parcelas con algunos árboles, es una especie que evita los bosques densos, debido a su extensa distribución también se le puede encontrar en zonas urbanizadas.

De las 6 especies registradas en el área del CUSTF la más abundante también fue *Coragyps atratus*, sin embargo, la menos abundante fue *Colaptes auratus* a diferencia de la CHF, esto puede deberse a las características del muestreo, ya que se efectuó de manera azarosa además el área de distribución de las aves suele ser más amplia a diferencia de los otros grupos de fauna silvestre, donde su radio de distribución es más reducido. La presencia o ausencia de vegetación también pudo ser una característica que limitó la abundancia de esta especie en el área del CUSTF.

La segunda especie más abundante en el área del CUSTF fue *Progne subis*, que habita en pueblos, granjas, campos semiabiertos cerca de fuentes de agua; en el oeste, también en bosques y en zonas desérticas con saguaros. En el este, se reproduce en cualquier tipo de área semiabierta donde haya lugares para nidificar, especialmente cerca de estanques o ríos. Se adapta mejor en el oeste; las colonias aisladas se reproducen en los márgenes de los bosques, en claros de bosques de montes y en zonas desérticas de baja elevación con saguaros gigante. Lo cual, el área del CUSTF representa un hábitat típico para esta ave favoreciendo su abundancia y distribución.

R

A

W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

De las especies registradas tanto en la CHF como en el área del CUSTF ninguna se encuentra enlistada bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010; es importante señalar que las especies de este grupo presentan amplia distribución y no son especies que pueden ocupar áreas restringidas, y que son tolerantes a los ambientes modificados, por lo que la construcción del proyecto no afectará drásticamente las poblaciones de especies de aves.

Es importante mencionar que se implementarán medidas de prevención y mitigación adecuadas para todas las especies, aunque no se encuentren enlistadas por normas oficiales y que pudieran verse afectadas por el proyecto. 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, por medio de pláticas educativas, así como la entrega de folletos didácticos en los cuales se incluya información relevante acerca de las especies presentes en el área del proyecto, con la finalidad de evitar daños hacia algún individuo de cualquier especie. Posteriormente, se hará entrega y divulgación del Reglamento de Protección Ambiental, el cual tiene la finalidad de establecer los derechos y obligaciones que adquieren todas las personas que laboren en cualquier etapa del proyecto. También se colocarán señalizaciones en las cuales quedará estipulado la prohibición de cacería, extracción y daño a cualquier especie de fauna, estas señalizaciones se colocarán en puntos estratégicos para que sea visible ante todo el personal.

- Mamíferos

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 20 individuos para la CHF y 30 para el área de CUSTF, a pesar de ser mayor el antes mencionado, la diferencia de estas dos áreas es mínima. De acuerdo con el trabajo de Castillo-Gómez R. et.al. 2010, el registro de mastofauna terrestre conocido para Sonora consta de 126 especies que equivalen al 100% de la riqueza específica de este grupo faunístico de la entidad, sin embargo, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de los muestreos efectuados para la CHF la riqueza su equivaldría al 3.17% así como para el área del sujeta a CUSFT, por lo que se considera que la riqueza específica es baja.

Respecto al índice de Shannon y Wiener (H), en la CHF se registró un valor de (H=1.25), mientras que en el CUSTF el valor resulto similar (H=1.34). Con los resultados obtenidos se puede mencionar que la diversidad en la CHF y CUSTF es baja.

Nombre común	Nombre científico	Individuos		Índice de Shannon (H)	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
Xerospermophilus tereticaudus	Ardillón cola redonda	3	8	0.28	0.35
Canis latrans	Coyote	2	5	0.23	0.30
Lepus californicus	Liebre	8	11	0.37	0.37
Sylvilagus sp	Conejo	7	6	0.37	0.32
<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>30</b>	<b>1.25</b>	<b>1.34</b>
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>				<b>1.39</b>	<b>1.39</b>
<b>Equitatividad (J)</b>				<b>0.9</b>	<b>0.97</b>
<b>Riqueza de especies</b>				<b>4</b>	<b>4</b>






**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Como se muestra en la tabla anterior, la riqueza específica obtenida en la CHF fue de 4, así como para el CUSTF, en relación a la abundancia registrada se obtuvo una diferencia mínima registrando un total de 20 individuos para el área sujeta a CUSTF, mientras que en el área de la CHF se obtuvo una abundancia de 30 individuos.

De las 4 especies registradas tanto en la CHF como en el CUSTF la más abundante resultó ser la liebre cola negra *Lepus californicus* con 8 individuos en la CHF y 11 en el área del CUSTF, mientras que la segunda especie más abundante de la CHF fue *Sylvilagus sp* y en el área del CUSTF fue la especie *Xerospermophilus tereticaudus*.

Por otro lado, es importante mencionar que ninguna de las especies registradas en campo se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, se implementarán medidas de prevención y mitigación que sean aptas para cada una de las especies que están presentes en el área del proyecto, tomando como prioridad aquellas que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico será el método de ahuyentamiento para aquellas especies de tamaño grande, 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, que 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

Para este grupo faunístico fueron registradas un total de 10 especies en la CHF y 8 para el área sujeta a CUSTF. De acuerdo con el trabajo de Enderson, et.al., 2010, el registro de reptiles conocido para el estado de Sonora consta de 140 especies que equivaldrían al 100% de la riqueza específica para la entidad, por lo que la riqueza específica para la CHF y el CUSTF serían del 7.14% y 5.71% de los reptiles de Sonora respectivamente, lo que se podría interpretar como una riqueza baja en ambos casos.

En cuanto al Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), se obtuvo un valor de 2.17 para la CHF y el CUSTF dentro de este grupo faunístico.

Nombre común	Nombre científico	Individuos		Índice de Shannon (H')	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Holbrookia elegans</i>	<i>Lagartija sorda elegante</i>	7	4	0.22	0.19
<i>Holbrookia approximans</i>	<i>Perrilla arenera</i>	9	9	0.25	0.29
<i>Crotalus sp</i>	<i>Cascabel</i>	1	*	0.05	*
<i>Aspidoscelis gularis</i>	<i>Huico pinto del noreste</i>	11	11	0.28	0.32
<i>Aspidoscelis tigris</i>	<i>Huico tigre del noroeste</i>	6	7	0.2	0.26
<b><i>Callisaurus draconoides</i></b>	<i>Cachora arenera</i>	7	4	0.22	0.19
<i>Sceloporus sp</i>	<i>Lagartija espiñoza</i>	8	3	0.24	0.16
<i>Phrynosoma solare</i>	<i>Camaleón real</i>	14	7	0.31	0.26
<b><i>Sceloporus grammicus</i></b>	<i>Lagartija espiñoza de mezquite</i>	9	12	0.25	0.33
<i>Sceloporus clarkii</i>	<i>Lagartija espiñoza del noroeste</i>	4	*	0.16	*

R



W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Nombre común	Nombre científico	Individuos		Índice de Shannon (H)	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<b>Total</b>		<b>76</b>	<b>13</b>	<b>2.18</b>	<b>1.97</b>
<b>Índice de Diversidad Máxima (H' max)</b>		<b>2.30</b>	<b>2.08</b>	<b>0.94</b>	<b>1.04</b>
<b>Equitatividad (J)</b>		<b>10</b>	<b>8</b>		
<b>Riqueza de especies</b>					

Como se puede observar en la tabla anterior las especies *Phrynosoma solare* y *Aspidoscelis gularis* fueron las más abundantes en la CHF y en el caso del área del CUS fueron *Sceloporus grammicus* y *Aspidoscelis gularis* al presentar casi el mismo número de individuos.

En cuanto las especies menos representativas en estos muestreos fueron *Crotalus sp* con un individuo y *Sceloporus clarkii* con 4 individuos presentes solo en la CHF.

De las especies registradas en la CHF y el área del CUSTF, 2 se encuentran enlistadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de protección especial (Pr) y amenaza (A). 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 realizará 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.

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

- Se llevará a cabo la identificación y ahuyentamiento de fauna, previo a las actividades de preparación del sitio, desmonte y despalme, antes y durante la etapa de construcción, haciendo hincapié en especies sensibles, de importancia ecológica, endémicas, lento desplazamiento o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 susceptibles a daño alguno.
- Búsqueda minuciosa de madrigueras, por lo menos una semana antes de iniciar cualquier actividad de extracción, para tener la seguridad de que no se encuentran individuos de ninguna especie dentro del área.
- Se realizará actividades de ahuyentamiento permanentes durante todas las actividades de cambio de uso del suelo, con la finalidad de no causarles daños a los individuos de lento desplazamiento.
- Se realizará recorridos por las áreas a desmontar generando ruido para ahuyentar y/o en su caso, rescatar y reubicar aquellas especies de fauna que se encuentran presentes en las áreas sujetas a afectación (independientemente de su inclusión o no en la NOM-059-SEMARNAT-2010).
- Se hará difusión y educación ambiental, en el cual serán tratados los temas relacionados con la protección, cuidado y respeto de las especies de fauna silvestre, con énfasis en aquellas especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que fueron registradas en la cuenca hidrológico-forestal y en la superficie de cambio de uso de suelo.

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- *Estará prohibido coleccionar, cazar, trampear, azuzar o dañar las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.*

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

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

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

*De acuerdo con el mapa de Provincias Fisiográficas las áreas de afectación del predio SASA-S-0075-NP-01 y SASA-S-0075-NP-02 se localizan en la provincia Llanura Sonorense y dentro de la Subprovincia Sierras y Llanuras Sonorenses; el municipio de Trincheras se observó que las rocas de la clase sedimentaria: (Conglomerado, Limolita-Arenisca-Conglomerado, Caliza-Arenisca y Arenisca) son las rocas más abundantes con excepción del suelo Aluvial con el 10.06%, el Gneis con el 9.35% y el Granito (roca ígnea intrusiva) con el 4.92%. En cuanto a las rocas ígneas extrusivas; la Andesita presenta el 0.91% y las restates tienen un valor menor al anterior.*

*Los tipos de suelo que se presentan sobre superficie del CUSTF de acuerdo a la carta edafológica obtenida de INEGI, (2007). El área del predio SASA-S-075-NP-01 presenta tres tipos de suelo: luvisol, regosol y fluvisol y la franja SASA-S-075-NP-02 también presenta tres tipos de suelo: luvisol, regosol y cambisol. Por otro lado, del total de la superficie sujeta a CUSTF (9.7274 has) el 57.81% está conformado por suelo de tipo regosol, el 26.53% es de tipo luvisol, 15.06% de tipo cambisol y el 0.60% es de tipo fluvisol*

#### *Erosión eólica*

*Para el cálculo de la erosión eólica se empleó la fórmula de erosión laminar eólica propuesta por el Instituto Nacional de Ecología en su Manual de Ordenamiento Ecológico.*

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

*Dónde:*

*IAVIE: Índice de agresividad del viento*

*CATEX: Calificación de textura y fase.*

*CAUSO: Calificación por uso del suelo.*

*El resultado de los cálculos estimados para la erosión eólica en estado actual, indican que se pierden 476.35 toneladas de suelo al año en el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.*

*El resultado de los cálculos estimados para la erosión eólica potencial; es decir, cuando se lleven a cabo la remoción de la vegetación, muestran que la pérdida de suelos será de 3175.67 toneladas por año.*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

*En la siguiente tabla se presenta el resumen de las estimaciones realizadas en condiciones actuales, con el CUSTF y con la implementación de las actividades de reforestación que se realizarán una vez que termine el trabajo de instalación del gasoducto, lo cual podrá ser a partir del cuarto mes, pero, al realizar las estimaciones se consideró el caso extremo en que se daría inicio en el segundo año. En el área de uso temporal se contempla la reforestación con vegetación nativa mientras que en el área de uso permanente se llevará a cabo la colocación de pastos.*

**COMPARACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE EROSIÓN EÓLICA ACTUAL, CON EL CUSTF Y AL APLICAR LA REFORESTACIÓN COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN**

	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas de mitigación al presentar el 80% de cobertura vegetal
Superficie CUSTF (has)	ton/año	ton/año	ton/año
9.7274	476.35	3175.67	412.84

**RESUMEN DE LAS ESTIMACIONES DE EROSIÓN EÓLICA EN EL ÁREA SUJETA A CUSTF EN EL ESTADO ACTUAL, CON CUSTF Y CON LA REFORESTACIÓN CON VEGETACIÓN NATIVA EN EL ÁREA DE USO TEMPORAL Y PASTIZACIÓN EN EL ÁREA DE USO PERMANENTE**

Erosión Eólica ton/año	
Erosión actual (sin CUSTF)	476.35
Erosión potencial (con CUSTF)	3175.67
Erosión segundo año (con reforestación)	936.82
Erosión tercer año (con reforestación)	762.16
Erosión cuarto año (con reforestación)	587.50
Erosión quinto año (con reforestación)	412.84
Erosión sexto año (con reforestación)	281.84

*Se observa que para toda la superficie sujeta a CUSTF (9.7274 has), el valor estimado para la erosión eólica sin proyecto es de 476.35 ton/año, mientras que con la realización del proyecto se estima que la erosión incrementaría hasta 3175.67 ton/año, sin embargo con la implementación de reforestación como medida de mitigación en un lapso de seis años se observa que se estará atenuando la erosión eólica de manera paulatina por lo que se obtuvo que al presentar el 80% de cobertura vegetal en el quinto año la pérdida de suelo será 412.84 ton/año, dicha cantidad es menor a la que se presenta en condiciones actuales.*

**Erosión hídrica**

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

*Para realizar el cálculo de la erosión hídrica, se empleó la siguiente ecuación:*

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

*Dónde:*




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

*E = Pérdida de suelo en Ton/Ha/año para la unidad R*  
*R = Factor de erosividad de la lluvia (Mjoules/Ha hr año)*  
*K = Factor de erosionabilidad del suelo (ton/hr/MJoules mm)*  
*LS = Factor topográfico longitud-pendiente.*  
*S= Factor por grado de pendiente (adimensional)*  
*C= Factor por cubierta vegetal*

Con las estimaciones realizadas en el estado actual se obtuvo que en la superficie sujeta a CUSTF se presenta una pérdida de suelo de 246.89 ton/año por erosión hídrica y se estimó que con la remoción de vegetación la erosión será de 560.06 ton/año.

El resumen de las estimaciones realizadas para la erosión hídrica en el estado actual, con CUSTF y con medida de mitigación se presenta en la siguiente tabla:

**COMPARACIÓN ENTRE LA PÉRDIDA DE SUELO POR EROSIÓN HÍDRICA ACTUAL, CON EL CUSTF Y AL APLICAR LA REFORESTACIÓN COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN**

	Sin proyecto	Con proyecto	Con medidas de mitigación al presentar el 20% de cobertura vegetal
<b>Superficie CUSTF (has)</b>	<b>ton/año</b>	<b>ton/año</b>	<b>ton/año</b>
<b>9.7274</b>	<b>246.89</b>	<b>560.06</b>	<b>95.21</b>

**RESUMEN DE LAS ESTIMACIONES DE LA EROSIÓN HÍDRICA EN LAS ÁREAS SUJETAS A CUSTF EN EL ESTADO ACTUAL, CON CUSTF Y CON LA REFORESTACIÓN CON VEGETACIÓN NATIVA EN EL ÁREA DE USO TEMPORAL Y PASTIZACIÓN EN EL ÁREA DE USO PERMANENTE**

<b>Erosión Hídrica ton/año</b>	
Erosión actual (sin CUSTF)	246.89
Erosión potencial (con CUSTF)	560.06
Erosión segundo año (con reforestación)	95.21
Erosión tercer año (con reforestación)	50.41
Erosión cuarto año (con reforestación)	21.28
Erosión quinto año (con reforestación)	7.28
Erosión sexto año (con reforestación)	1.68

Con las estimaciones realizadas se considera que para la atenuación de erosión hídrica se implementaran actividades de reforestación con vegetación nativa en las franjas de uso temporal y pastización en la franja de uso permanente, dichas actividades de reforestación se realizarán en cuanto se terminen las actividades de instalación del gasoducto, lo cual podrá ser desde el cuarto mes.

Considerando lo anterior se espera que en el segundo año se tenga una cobertura vegetal del 20%, para el tercer año el 40%, para el cuarto año el 60% para el quinto año el 80% y para el sexto año se tendrá el 95% de cobertura vegetal por lo tanto la erosión estará disminuyendo conforme al crecimiento de la cobertura vegetal. Bajo esta condición se obtuvo que desde el segundo año (con el 20% de cobertura) la erosión hídrica será menor a la que se generaría por el CUSTF e incluso aún menor a la que se presenta en condiciones actuales.

Para el caso de la erosión hídrica en el estado actual (sin proyecto) se estimó que el área sujeta a CUSTF presenta una erosión de 246.98 ton/año y una vez realizando la remoción de vegetación se estimó que la erosión será de 560.06 ton/año, sin embargo aplicando la reforestación en las franjas de uso temporal y

*K*



*W*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

pastización en la franja de uso permanente se estimó que la erosión hídrica estará disminuyendo significativamente por lo que se espera que desde el segundo año en que se tenga el 20% de cobertura vegetal la cantidad de erosión podrá ser de 95.21 ton/año, es decir que la pérdida de suelo desde el segundo año será menor a la que se generará por el CUSTF e incluso menor a la que se presenta en condiciones actuales.

De acuerdo a la estimación realizada en la pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica en las áreas sujetas a cambio de uso de suelo indican que aplicando la reforestación con vegetación nativa en las franjas de uso temporal y la colocación de pastos en la franja de uso permanente se compensará la pérdida de suelo por el CUSTF, de manera que para el quinto año será posible compensar el suelo afectado por la erosión eólica, es decir que la erosión sería menor a la que se presenta en condiciones actuales y para el caso de la erosión hídrica la compensación de suelo será desde el segundo año.

Con la implementación de reforestación desde el segundo año con vegetación nativa en las franjas de uso temporal y pastización en la franja de uso permanente tendrán efecto positivo a la retención de suelo puesto que la cubierta vegetal reduce la erosión en tres formas: 1) proporciona protección al suelo contra el impacto directo de las gotas de lluvia, las cuales producen el salpicado; 2) reduce la velocidad del escurrimiento por el incremento de la rugosidad superficial; y 3) afecta la estructura y porosidad del suelo en la superficie y perfil del suelo ya que incrementa el contenido de materia orgánica, la estabilidad de agregados, la capacidad de infiltración, y reduce la densidad aparente.

**TASA DE EROSIÓN EÓLICA Y EROSIÓN HÍDRICA EN EL ÁREA SUJETA A CUSTF CON REFORESTACIÓN A PARTIR DEL SEGUNDO AÑO COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN**

	<b>Tasa de Erosión eólica (ton/año)</b>	<b>Tasa de Erosión hídrica (ton/año)</b>
Erosión actual (sin CUSTF)	476.35	246.89
Erosión potencial (con CUSTF)	3175.67	560.06
Erosión segundo año (con reforestación)	936.82	95.21
Erosión tercer año (con reforestación)	762.16	50.41
Erosión cuarto año (con reforestación)	587.50	21.28
Erosión quinto año (con reforestación)	412.84	7.28
Erosión sexto año (con reforestación)	281.84	1.68

En relación a lo anterior se presenta la siguiente tabla con la suma de la tasa de erosión eólica más la tasa de erosión hídrica y la retención de suelo que se logra obtener por medio de la reforestación y colocación de pastos como principal medida de mitigación.

**ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN TOTAL DE LA EROSIÓN EÓLICA MÁS EROSIÓN HÍDRICA Y LA RETENCIÓN DE SUELO CON LA REFORESTACIÓN COMO MEDIDA DE MITIGACIÓN**

	<b>Toneladas total a mitigar (erosión eólica + hídrica)</b>	<b>Retención de suelo</b>	<b>Diferencia</b>
Erosión actual (sin CUS)	723.24	0.00	723.24
Erosión potencial (con CUS) 1er año	3735.73	0.00	3735.73
Erosión 2do año (con reforestación)	1032.03	2718.17	-1686.14
Erosión 3er año (con reforestación)	812.57	2938.89	-2126.32
Erosión 4to año (con reforestación)	608.78	3143.70	-2534.92
Erosión 5to año (con reforestación)	420.12	3333.19	-2913.08
Erosión 6to año (con reforestación)	283.52	3470.35	-3186.82

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Como se puede observar desde el segundo año con la reforestación y pastización se tendrá una retención de suelo de 2718.17 toneladas y la erosión para el cuarto año será de 608.79 toneladas, es decir, que la pérdida de suelo para ese mismo año será menor a la que se presenta en condiciones actuales (723.24 toneladas), y como puede observarse la retención de suelo para el cuarto año será mayor a la cantidad de erosión estimada para el mismo año de manera que al paso de tiempo la retención de suelo será significativamente positivo, por lo tanto las condiciones del suelo estarán mejorando.

Considerando lo anterior en los resultados de las estimaciones se observa que la reforestación estará atenuando la pérdida de suelo por acción del viento y por lo tanto se estima que para el quinto año la cantidad de erosión eólica será de 412.84 toneladas por año, cuya cantidad es menor a la que se presenta en condiciones actuales y para el sexto año de reforestación la erosión sería de 281.84 toneladas por año.

**EROSIÓN DE SUELOS (EÓLICA MÁS HÍDRICA) DEBIDO AL CUSTF Y LA RETENCIÓN DE SUELO INDUCIDA POR LA REFORESTACIÓN Y PASTIZACIÓN EN EL ÁREA DEL CUSTF Y EN Z. ALTERNAS**

	Erosión en el CUSTF (erosión eólica + hídrica)	Erosión en Z. alternas (eólica + hídrica)	Erosión en el CUSTF y Z. alternas (eólica + hídrica)	Retención de suelo con reforestación en el CUSTF	Retención de suelo en Z. alternas por reforestación	Retención de suelo en el CUSTF y Z. alternas
Año 0, Estado actual	723.24	3535.76	4259.00	0.00	0.00	0.00
1er año, Erosión potencial con CUSTF y retención en Zonas alternas con reforestación.	3735.73	601.08	4336.81	0.00	2934.68	2934.68
2o año, Erosión en áreas de CUS y retención en Zonas alternas con reforestación	1032.03	318.22	1350.25	2718.17	3217.54	5935.72
3er año, Erosión en áreas de CUS y retención en Zonas alternas con reforestación	812.57	134.36	946.93	2938.89	3401.40	6340.29
4o año, Erosión en áreas de CUS y retención en Zonas alternas con reforestación	608.78	45.96	654.75	3143.70	3489.80	6633.50
5o año, Erosión en áreas de CUS y retención en Zonas alternas con reforestación	420.12	10.61	430.73	3333.19	3525.15	6858.35
6o año, Erosión en áreas de CUS y retención en Zonas alternas con reforestación	283.52	10.61	294.13	3470.35	3525.15	6995.50

Por lo anterior, se concluye y se afirma que la cantidad de suelo que se perdería con la remoción de la vegetación se recuperará con la retención de suelo por la reforestación y pastización tanto de las áreas del CUSTF como las zonas alternas y a partir del segundo año se estará incrementando el volumen del suelo con respecto a la situación actual por las medidas de mitigación y compensación.

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

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

R





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- *No se acumulará material al lado de los caminos; éste se esparcirá en áreas aledañas de manera tal de no dejar montículos, evitando así el escurrimiento por lluvias y el posterior aplaste de la vegetación.*
- *Trceado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación para que se reintegren al suelo y a su vez lo protejan de la erosión hídrica y eólica.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado*
- *Se dará mantenimiento continuo al equipo y maquinaria empleado para evitar posibles accidentes de derrama de combustibles o lubricantes.*
- *Se contratará una empresa encargada del manejo y retiro de los residuos peligrosos de las áreas del proyecto.*
- *Proteger el suelo con una base de plástico o de concreto al momento de hacer carga de combustible, para evitar que los derrames accidentales de combustibles o aceites se infiltren.*
- *Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en la franja de afectación temporal, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio y la reubicación de individuos.*
- *Recuperación de suelos. Se resguardará de manera temporal de los primeros 10 o 15 cm de suelo orgánico obtenidos de la etapa de desmonte y despirme en la Franja de Uso Temporal en la etapa de construcción, durante este periodo de almacenamiento se realizarán riegos constantes para evitar su dispersión, asimismo, ya sea con una cubierta vegetal o artificial se contendrá el suelo con la finalidad de que no quede expuesto a factores erosivos.*
- *Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores colocando tambos de basura.*
- *Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.*
- *En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del cambio de uso de suelo, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de los mismos en el sitio.*
- *Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.*

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

Con el fin de delimitar la Cuenca Hidrológico Forestal donde se ubican los sitios del proyecto se procedió a definir los parteaguas de la región tomando en consideración la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes y se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 15 metros, que consiste en un Modelo Digital de Elevación (MED por sus siglas en inglés), el cual es una representación de ráster de una superficie continua, que en general hace referencia a la superficie de la tierra. La precisión de los MED se determina principalmente por la resolución. Por lo regular los errores que pudieran presentarse en los MED se clasifican como sumideros o picos. Un sumidero es un área rodeada por valores de mayor elevación que también se conoce como depresión o concavidad. Esta es un área de drenaje interno.

La ubicación de la Cuenca Hidrológico Forestal (CHF) del proyecto se sobrepuso a las regiones hidrológicas de CONAGUA disponible en el portal de geoinformación de CONABIO, a partir de lo cual se determinó lo siguiente: la CHF se encuentra incluida en la Región Hidrológica Sonora Norte. Estas regiones se subdividen en subregiones hidrológicas de las cuales la CHF se ubica en la Subregión Río Concepción. Por otra parte, las subregiones hidrológicas se dividen en cuencas hidrológicas, de las cuales, la CHF se localiza en las Cuencas Río Concepción-Arroyo Cocaspera y una pequeña parte en Desierto de Altar-Río Bamori.

Dentro de esta franja de afectación no se presenta cruce con alguna corriente de agua, la cual es una corriente intermitente que se considera zona federal administrada por CONAGUA, por lo que, se segrego la zona federal de competencia de CONAGUA.

La estimación del escurrimiento superficial es un tanto difícil de estimar, ya que depende de la cantidad e intensidad de la lluvia, la cobertura vegetal tanto herbácea como arbórea, la rugosidad del terreno, textura y el contenido de materia orgánica del suelo, la pendiente del suelo y el manejo.

Debido a que en México no se cuenta con suficientes estaciones meteorológicas que registren la intensidad de la lluvia, se utilizó el dato de lluvia máxima en 24 horas para determinar la cantidad de la precipitación que escurre en forma superficial.

Para la estimación de este valor y considerando los rangos de precipitación anual presentes en el CUSTF, se tomó en cuenta una estación climatológica, la cual por sus condiciones fisiográficas y registro de datos, se consideró apta para la estimación del escurrimiento superficial. En la siguiente tabla se observan los predios correspondientes la estación climatológica.

**PREDIOS CONFORME A LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA**

Franjas de afectación	Estación climatológica	
	Número	Nombre
SASA-S-0075-NP-01	26248	La Sangre
SASA-S-0075-NP-02		

Con base en los cálculos de probabilidad y periodo de retorno de lluvia máxima en 24 hrs., se obtuvo la estimación del periodo de retorno de cinco años, para el cual se seleccionaron los valores más próximos a este.

Posteriormente se siguió el manual de la CONAFOR, se propone el método de curvas numéricas utilizado por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América, éste método toma en cuenta varios parámetros que inciden en el escurrimiento superficial.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Las curvas numéricas son similares al coeficiente de escurrimiento, éstas fueron obtenidas por la USDA-SCS, con base en la observación de hidrogramas procedentes de varias tormentas en diferentes cuencas de Estados Unidos. Estas curvas dependen del tipo del suelo, así como su antecedente condición de humedad. El cálculo del escurrimiento medio a partir de las curvas numéricas es obtenido mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q = (P - 0.2 S)^2 / (P + 0.8 S)$$

$$S = 25400 / CN - 254$$

Donde:

Q= escurrimiento medio (mm).

P= precipitación (mm).

S= potencial máximo de retención de humedad (mm).

CN= curva numérica o número de curva obtenida de tablas.

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

**COMPARACIÓN DE LOS ESCENARIOS PREVIO AL CUSTF Y DESPUÉS DEL CUSTF SIN LA APLICACIÓN DE ALGUNA MEDIDA DE MITIGACIÓN  
PARA UNA LLUVIA MÁXIMA DE 24 HORAS PARA UN PERIODO DE RETORNO DE 5 AÑOS**

Predios	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Escurrecimiento en superficie sujeta a CUSTF		Infiltración en superficie sujeta a CUSTF		Diferencia esperada (m³)	
		Antes del CUSTF	Después del CUSTF	Antes del CUSTF	Después del CUSTF	Escurrecimiento	Infiltración
SASA-S-0075-NP-01	5.2369	951.33	2,039.96	2,723.38	1,634.75	-1,088.63	1,088.63
SASA-S-0075-NP-02	3.0255	549.61	1,178.55	1,573.38	944.45	-628.94	628.94
	1.4650	93.89	444.60	934.09	583.39	-350.71	350.71
<b>Total</b>	<b>9.7274</b>	<b>1594.84</b>	<b>3,663.11</b>	<b>5,230.86</b>	<b>3,162.58</b>	<b>-2,068.27</b>	<b>2,068.27</b>

Se concluye que con la realización del cambio de uso de suelo se presentaría un aumento en el escurrimiento y una disminución en la infiltración o captación de agua.

Compensación de la pérdida en la captación de agua

Para subsanar la pérdida en la captación de agua derivado del cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF), se propone realizar la construcción de zanjas de infiltración en una cantidad que compense la pérdida del agua (2,068.27 m³) correspondiente a todas las áreas de utilización del proyecto. Para



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

determinar la distribución y la cantidad de zanjas requeridas, se utilizó la metodología del Manual de obras y prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos y el manual de Tinajas ciegas de Rubio-Granados et al.

Las dimensiones que tendrán las zanjas a construir como medida de mitigación para la erosión hídrica serán de 2m x 0.5m x 0.6 m para la compensación de la pérdida en la captación de agua.

Cómo se mencionó la pérdida de agua con el CUSTF sería de 2,068.27 m<sup>3</sup>, sin embargo con las zanjas de infiltración como medida de mitigación se contempla que para las 9.7274 ha se implementarán 3,663 zanjas. Según el manual de CONAFOR, 2007, el objetivo de estas obras determina que se debería captar por lo menos el 50% de los escurrimientos, propósito que se cumple debido a que el volumen de retención de agua con el número de zanjas estimado es de 1,831.56 m<sup>3</sup>, lo cual representa el 88.55% de la pérdida de agua. Para cubrir la pérdida de agua al 100%, se estima que son necesarias 473 zanjas adicionales por lo que será necesario construir 4,137 zanjas en total, con lo cual se estaría mitigando la pérdida de agua al 100%.

**COMPARACIÓN DE ESCENARIOS SIN MEDIDA DE MITIGACIÓN Y CON MEDIDA DE MITIGACIÓN**

Comparación de la pérdida del agua con el volumen de agua captada por el número total de zanjas		Diferencia entre la pérdida de agua y el volumen de captación de agua de zanjas
Pérdida de agua en el primer año (al tiempo de remoción de vegetación)	Volumen de captación de agua por zanjas (tiempo en el que se aplica medida de mitigación)	
2,068.27	1,831.56	236.72

**NÚMERO DE ZANJAS ESTIMADO PARA CUBRIR LA PÉRDIDA DE AGUA AL 100%**

Estimaciones	Zanjas estimadas	Volumen de agua captada	Porcentaje de agua captada
Para las 9.7274 ha	3663	1831.56	88.55
Adicionales para cubrir la pérdida de agua al 100%	473	236.72	11.45
<b>Total</b>	<b>4137</b>	<b>2068.27</b>	<b>100</b>

Cabe señalar que las zanjas de infiltración sólo podrán ser colocadas en la superficie de uso temporal del CUSTF, que abarca 5.8216 ha de la superficie total de CUSTF, por lo que en estas franjas sólo podrán ser colocadas 2,198 zanjas de las 4,137 estimadas para cubrir la pérdida al 100%. Las 1,939 zanjas de infiltración restantes deberán ser colocadas como medida de compensación en zonas alternas, las cuales se describen en el capítulo IV y VIII del ETJ.

**INFILTRACIÓN SIN PROYECTO, CON CUSTF Y CON MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Franja de afectación	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Infiltración (m <sup>3</sup> )			
		Escenario 1. Sin proyecto	Escenario 2. Con CUSTF	Escenario 3. Con medidas de mitigación primer año	Escenario 4. Con medidas 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/0592/2019

				Volumen de agua que captarán las zanjas de infiltración	Infiltración esperada con la implementación de las zanjas	mitigación a cinco años
SASA-S-0075-NP-01	5.2369	2,723.38	1,634.75	1,088.63	2,723.38	3,812.01
SASA-S-0075-NP-02	3.0255	1,573.38	944.45	628.94	1,573.38	2,202.32
	1.4650	934.09	583.39	350.71	934.09	1,284.80
<b>Total</b>	<b>9.7274</b>	<b>5,230.86</b>	<b>3,162.58</b>	<b>2,068.27</b>	<b>5,230.86</b>	<b>7,299.13</b>

En el escenario 1 se puede observar la infiltración estimada dadas las condiciones actuales en el área propuesta para CUSTF, la infiltración es de 5,280.18 m<sup>3</sup>. En el escenario 2 se observa la estimación de la infiltración que se presentaría con el desmonte de la vegetación en el área, la cual es de 3,162.58 m<sup>3</sup>, por lo cual se estaría presentando una pérdida de agua de 2,068.27 m<sup>3</sup> respecto a las condiciones actuales, es decir se estaría dejando de captar ese volumen de agua una vez implementado el CUSTF. En el escenario 3 se muestra la infiltración estimada para el primer año con las zanjas de infiltración como medida de mitigación. Con las zanjas se captarían los 2,086.27 m<sup>3</sup> que se pierden con el CUSTF, por lo que la infiltración de agua sería la misma que se estima para el escenario actual, es decir de 5,230.86 m<sup>3</sup>. En el escenario 4, se muestra la estimación de la infiltración con medidas de mitigación a cinco años. 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 (5,230.86 m<sup>3</sup>) y la infiltración favorecida por las zanjas (2,068.27 m<sup>3</sup>), por lo que se estarían infiltrando 7,299.13 m<sup>3</sup> en total.

Con lo descrito anteriormente, se puede concluir que con el cambio de uso de suelo forestal en las 18.9326 has, más las medidas de mitigación y restauración, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verán afectados abastecimientos de agua a poblaciones cercanas y en consecuencia no se pone en riesgo los servicios hidrológicos que se generarán en la zona y el impacto temporal que se pudiera presentar es mitigable y recuperable una vez restaurado el sitio.

Además, se proponen una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes: Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

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

*A*

*M*  
*N*



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

- *Ejecución del programa de reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2.*
- *Construcción de 4,137 zanjas de infiltración en la superficie de afectación temporal de 5.8216 hectáreas y en zonas alternas.*
- *Se estima rescatar un total de 10,510 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 13 especies de cactáceas y arbustivas tales como: Olneya tesota, Carnegiea gigantea, Cylindropuntia thurberi, Cylindropuntia leptocaulis Mammillaria grahamii, Cylindropuntia arbuscula, Cylindropuntia arbuscula, Opuntia gosseliniana, Ferocactus emoryi, Opuntia engelmannii, Cylindropuntia fulgida, Echinocereus fendleri, Opuntia aff strigil identificadas en el área de custf.*
- *Se estima reforestación de 9.7274 hectáreas correspondientes al CUSTF con 6, 358 individuos en 5.2984 hectareas correspondientes a Matorral Desértico Micrófilo con las especies Fouquieria splendens, Olneya tesota, Ambrosia deltoidea, Larrea tridentata, Prosopis velutina, Cylindropuntia thurberi, Cylindropuntia leptocaulis, Cylindropuntia arbuscula, Opuntia gosseliniana, Opuntia engelmannii, Cylindropuntia fulgida, Opuntia aff strigil y; 5,315 individuos en 4.4290 hectareas de Mezquital xerófilo con las especies Prosopis velutina, Atriplex canescens, Larrea tridentata, Lycium berlandieri, Ambrosia deltoidea, Olneya tesota, Celtis pallida, Cylindropuntia thurberi, Cylindropuntia leptocaulis, Cylindropuntia arbuscula, Cylindropuntia fulgida, Opuntia engelmannii, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).*

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

- *Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.*
- *Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.*
- *Realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.*
- *Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.*
- *Realizar la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.*
- *Manejo de adecuado de las aguas residuales de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto.*

R



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

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

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

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

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

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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122º fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Sonora mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0180/2019 de fecha 01 de febrero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión ordinaria del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio DGFF/12/09-2-0031/19 de fecha 27 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 08 de marzo de 2019, 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 Técnico Justificativo, el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93º tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 programa de rescate y reubicación de flora silvestre y en el Anexo 2 de 2 el programa de rescate y reubicación de fauna silvestre.

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

3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93º, 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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

**Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio**

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

Con base en lo anterior, para analizar el Programa de Ordenamiento Ecológico, el trazo del proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 103 denominada "Sierras y Llanuras Sonorenses Noreste".

De la revisión y análisis realizado a este instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

**Áreas Naturales Protegidas (ANP)**

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales NO se localiza dentro de alguna ANP, la más cercana al Tramo S-15 es "Bavispe" que se encuentra en categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, esta zona fue decretada el 9 de septiembre de 1939, la distancia a la cual se encuentra el trazo del proyecto es de 141 km aproximadamente.

**Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad**

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo II del estudio técnico justificativo que el área del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-15, NO se localiza dentro de la Región Terrestre Prioritaria, NO se localiza dentro de la Región Hidrológica Prioritaria y NO se localiza dentro de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

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

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

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

El artículo 97º, establece:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada el día 26 y 27 de febrero de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a CUSTF no se detectó área afectada por incendio forestal.

Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

X. 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/0411/2019 de fecha 01 de marzo de 2019, se solicitó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de [REDACTED] **por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.24** hectáreas de matorral desértico micrófilo y 12.75 hectáreas de mezquital xerófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123°, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre N° CGAS/019/076 de fecha 08 de marzo de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 12 de marzo de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia de la transferencia bancaria comprobante fiscal del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de [REDACTED] **por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 15.24** hectáreas de matorral desértico micrófilo y 12.75 hectáreas de mezquital xerófilo, preferentemente en el estado de Sonora.

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

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

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

M  
K

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

**RESUELVE**

**PRIMERO. AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 9.7274 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15"**, ubicado en el municipio de Trincheras en el estado de Sonora, promovido por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

**TÉRMINOS**

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de matorral desértico micrófilo y mezquital xerófilo de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se realizará en las superficies correspondientes a 16 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

Polígono	Vértice	X	Y
75-NP-01-3m			
75-NP-01-10m			

Polígono	Vértice	X	Y
75-NP-01-12m			

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

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

*R*





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Polígono	Vértice	X	Y
75-NP-02-P-01-3m			
75-NP-02-P-01-10m			

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

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

Polígono	Vértice	X	Y
75-NP-02-P-01-12m			
75-NP-02-P-01-A-12m			
75-NP-02-P-02-3m			

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

U

X



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Polígono	Vértice	X	Y
NP-02-P-02-10m			
75-NP-02-P-02-12m			
75-NP-02-ZF-01-3m			
75-NP-02-ZF-01-10m			

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

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

Polígono	Vértice	X	Y
75-NP-02-ZF-01-12m			
75-NP-02-ZF-02-3m			
75-NP-02-ZF-02-10m			
75-NP-02-ZF-02-12m			

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

*Handwritten signature*

*Handwritten signature*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

*"Las especies que se removerán por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el predio que nos ocupa no generarán volúmenes de materia prima leñosa que requiera la solicitud de remisiones forestales o documentación legal para acreditar la legal procedencia de los recursos forestales a remover".*

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 XXIII 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 XXIII 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 XXIII 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 los individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 13 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Olneya tesota*, *Carnegiea gigantea*, *Cylindropuntia thurberi*, *Cylindropuntia leptocaulis* *Mammillaria grahamii*, *Cylindropuntia arbuscula*, *Cylindropuntia arbuscula*, *Opuntia gosseliniana*, *Ferocactus emoryi*, *Opuntia engelmannii*, *Cylindropuntia fulgida*, *Echinocereus fendleri*, *Opuntia aff strigil* 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 XXIII de este resolutivo.

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- VIII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 9.7274 hectáreas correspondientes al CUSTF con 6, 358 individuos en 5.2984 hectareas correspondientes a Matorral Desértico Micrófilo con las especies *Fouquieria splendens*, *Olneya tesota*, *Ambrosia deltoidea*, *Larrea tridentata*, *Prosopis velutina*, *Cylindropuntia thurberi*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia arbuscula*, *Opuntia gosseliniana*, *Opuntia engelmannii*, *Cylindropuntia fulgida*, *Opuntia aff strigil* y; 5,315 individuos en 4.4290 hectareas de Mezquital xerófilo con las especies *Prosopis velutina*, *Atriplex canescens*, *Larrea tridentata*, *Lycium berlandieri*, *Ambrosia deltoidea*, *Olneya tesota*, *Celtis pallida*, *Cylindropuntia thurberi*, *Cylindropuntia leptocaulis*, *Cylindropuntia arbuscula*, *Cylindropuntia fulgida*, *Opuntia engelmannii* y permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas y pastizales con las especies correspondientes a los tipos de vegetación que serán afectados, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII 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 XXIII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, un volumen de 24,318.44 m<sup>3</sup> para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto; además deberá construir un total de 4,137 zanjas de infiltración de las cuales en la franja de afectación temporal con 5.8216 hectáreas se construirá (2,198 zanjas) y en la zona alterna con una superficie de 4.4290 hectáreas se construirá (1,939 zanjas) y se realizarán las actividades de rescate, reubicación, reforestación y pastización en el área de uso permanente para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXIII de este resolutivo.
- XI. Previo inicio de actividades un ajuste al plan de manejo de fauna silvestre como *estrategia que no impacte a la fauna silvestre, como reptiles, anfibios y mamíferos pequeños y medianos que pudieran quedar atrapados en estas zanjas* propuestas como medida de mitigación. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- XII. 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 XXIII de este resolutivo.
- XIII. 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.
- XIV. 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 XXIII de este resolutivo.

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

- XV. 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.
- XVI. 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 XXIII de este resolutivo.
- XVII. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXIII de este resolutivo.
- XVIII. 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 XXIII de este resolutivo.
- XIX. 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 XXIII de este resolutivo.
- XX. 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**, quien 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 XXIII 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.
- XXI. 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 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.
- XXII. 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.



**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**  
AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

XXIII. 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, XII, XIV, XVI, XVII, XVIII, XIX y XX de este resolutivo.

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

- I. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO** será el único responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en que incurra derivado de las actividades del proyecto.
- II. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo, la información faltante y lo establecido en el presente resolutivo.
- III. La Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para vigilar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los Términos indicados en la presente autorización.
- IV. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO**, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la presente autorización, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. El C. Luis Fernando Meillón del Pando, Representante Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente.
- VII. Esta autorización no exenta 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.

*[Handwritten signature]*





**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y ECOSISTEMAS 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/0592/2019

**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 autorizadas a las CC. [REDACTED] 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 a el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **"Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-15"**, ubicado en el municipio de Trincheras en el estado de Sonora, o bien a las [REDACTED] autorizadas para tal efecto, de conformidad con el artículo 35° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**



**ING. DAVID RIVERA BELLO**



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





Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-15", CON UNA SUPERFICIE DE 9.7273 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TRINCHERAS EN EL ESTADO DE SONORA.**

**I. INTRODUCCIÓN**

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-15 ubicado en los predios [REDACTED] en el municipio de Trincheras, 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.

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

Tramo S-15 del Gasoducto Samalayuca - Sásabe, se ubica en los fragmentos entre los cadenamamientos Kp [REDACTED] y al cadeñamiento kp [REDACTED] cubriendo una longitud aproximada de 3.941.18 km con una superficie de terrenos forestales de 9.7273 ha en 16 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho.

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

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

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

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

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

compensar la disminución de la cobertura vegetal debido al desmonte que se requiere necesariamente para la ejecución del proyecto.

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

De acuerdo con lo anterior, se ha elaborado el presente Programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre presente en el área de cambio de uso de suelo forestal, bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010, por su interés botánico, etnobotánico, por ser especies de difícil propagación o de lento crecimiento o por su importancia desde el punto de vista comercial o cultural, con la finalidad de mitigar la afectación de la biodiversidad existente.

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

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

## II. OBJETIVOS

### a. General

Establecer las medidas que se implementarán para el rescate-reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos forestales en el "Gasoducto Samalayuca - Sásabe, tramo S-15", con la finalidad de disminuir la afectación a la flora silvestre en el área del proyecto, a través del rescate, reubicación y reforestación, planteando estrategias para favorecer la reubicación y reforestación de especies de importancia ecológica, endémicas, que son de difícil regeneración o que contribuyen a la conservación de suelos e identificadas en las áreas de CUSTF o que se encuentren citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### b. Específicos

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

### III. METAS

Se reubicarán 11,450 ejemplares de las especies de cactáceas, sin embargo, existe la probabilidad de aumentar/disminuir el número de ejemplares a rescatar, cual deberá reportar en los informes de cumplimiento, estas serán reubicadas y/o plantadas en la franja de afectación por las actividades del proyecto.

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

Veg.	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el muestreo en el CUSTF	Número de individuos en el área del CUSTF	NOM-059-SEMARNAT-2010	
Matorral desértico micrófilo	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	1	38	Pr	
	<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	7	265	Pr	
	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cardenche de Sonora	35	1325	-	
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	141	5336	-	
	<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga Chollo Chico	34	1287	-	
	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	17	643	-	
	<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal morado	1	38	-	
	<i>Ferocactus emoryi</i>	Biznaga barril del desierto de sonora	4	151	-	
	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	1	38	-	
	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	6	227	-	
	<i>Echinocereus fendleri</i>	Sinita barbona, cacto fresa, pitahayita	3	114	-	
	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	-	0	-	
	<i>Opuntia aff strigil</i>	Nopal	1	38	-	
	Mezquital xerófilo	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	1	30	Pr
		<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	12	354	Pr
<i>Cylindropuntia thurberi</i>		Cardenche de Sonora	2	59	-	
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>		Tasajillo	42	1240	-	
<i>Mammillaria grahamii</i>		Biznaga Chollo Chico	1	30	-	
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>		Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	2	59	-	
<i>Cylindropuntia fulgida</i>		Choya	2	59	-	
<i>Echinocereus fendleri</i>		Sinita barbona, cacto fresa, pitahayita	3	89	-	
<i>Opuntia engelmannii</i>		Nopal de Engelmann	1	30	-	
<i>Ferocactus emoryi</i>		Biznaga barril del desierto de sonora	-	0	-	
	<b>Total</b>		<b>317</b>	<b>11450</b>		

\*Cabe resaltar que los individuos requeridos para en CUSTF solo 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.

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

En relación a la obtención de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias serán establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio. *(Para el caso de esta medida se establecerá las especies que se producirán y las cantidades, esta decisión se aplicará solamente si el porcentaje de sobrevivencia en las especies rescatadas y reubicadas no fuera el esperado de 80%). En caso de que la sobrevivencia de las plantas rescatadas y reubicadas sea el esperado esta actividad no se realizará, por lo cual no se establecen la cantidad de plantas a producir o la cantidad de material vegetativo a utilizar).*

### **Para la reforestación**

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

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




**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

Por otra parte, se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre. En cuanto a la densidad y cantidad de individuos por especie a utilizar en la reforestación, se determinó que la de plantación será de 1,200 individuos por hectárea colocados en tresbolillo de 3x3 m, de acuerdo con lo que establece CONAFOR para zonas áridas y semiáridas esto se consideró para matorral desértico micrófilo.

La proporción (%) que tendrá cada una de las especies en la plantación se determinó en función de la importancia y abundancia de cada una de ellas por tipo de vegetación y por estrato, con el fin de mantener la composición y estructura presente en cada una de ellas. A partir de la proporción que tendrá cada especie y la densidad de la plantación, se estimó el número de individuos que se van a requerir para la reforestación de las 9.7274 has correspondientes al CUSTF (5.2983 has para Matorral Desértico Micrófilo y, 4.4290 has para vegetación Mezquital xerófilo

**Tabla. Número de individuos propuestos para la reforestación en matorral desértico micrófilo (5.2983 hectáreas)**

Especie	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/Predio (ha)
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	15	180	954
<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	10	120	636
<i>Ambrosia deltoidea</i>	Chicurrilla	15	180	954
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	18	216	1144
<i>Prosopis velutina</i>	Mesquite	13	156	827
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Siviri	6	72	381
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	3	36	191
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	2	24	127
<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal Morado	2	24	127
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	4	48	254
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	5	60	318
<i>Opuntia aff strigil</i>	Nopal	7	84	445
Total		100	1200	6,358

**Tabla Número de individuos para la reforestación en vegetación de Mezquital desértico (4.4290 hectáreas)**

Especie	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/Predio (ha)
<i>Prosopis velutina</i>	Mesquite Terciopelo	8	96	425
<i>Atriplex canescens</i>	Cenizo	10	120	531
<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	13	156	691
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	12	144	638
<i>Ambrosia deltoidea</i>	White bursage	15	180	797
<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	10	120	531
<i>Celtis pallida</i>	Acebucho	8	96	425
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cardenche de Sonora	5	60	266
<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	2	24	106
<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla, siviri, clavellina	5	60	266
<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	5	60	266
<i>Opuntia engelmannii</i>	higuera chumba, chumbera	7	84	372
Total		100	1200	5,315

De acuerdo con la estimación realizada, se determinó la cantidad de semillas que serán recolectadas para producir el número de individuos requeridos, en función del número de semillas por kilogramo que produce cada especie. Mientras que para las especies que serán propagadas vegetativamente, se estableció la cantidad y tipo de material vegetativo necesario para Matorral Desértico Micrófilo y el Mezquital Xerófilo.

A

U

R

W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

Tabla. Cantidad de germoplasma y material vegetativo requerido para la reforestación del área del CUSTF con vegetación de matorral desértico micrófilo

Est	Especie	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Propagación sexual		Propagación asexual	
				Semillas/ kg	Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF
Arbustivo	<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	954			Esquejes de tallo y de raíz	954
	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	636	5000	0.127		636
	<i>Ambrosia deltoidea</i>	Chicurrilla	954				954
	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	1144	370.000	0.003		1144
	<i>Prosopis velutina</i>	Mesquite	827	30000	0.028		827
Cactáceas	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Siviri	381			Frutos prolíficos y cladodios	381
	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	191				191
	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla,	127				127
	<i>Opuntia gosseliniana</i>	Nopal Morado	127				127
	<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	254				254
	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	318				318
	<i>Opuntia aff strigil</i>	Nopal	445				445

Tabla. Cantidad de germoplasma y material vegetativo requerido para la reforestación del área del CUSTF con vegetación de mezquital xerófilo

Est	Especie	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Propagación sexual		Propagación asexual	
				Semillas/ kg	Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF
Arbustivo	<i>Prosopis velutina</i>	Mesquite Terciopelo	425	30000	0.0142	Esquejes de tallo y de raíz	425
	<i>Atriplex canescens</i>	Canizo	531				531
	<i>Larrea tridentata</i>	Gobernadora	691	370000	0.00187		691
	<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	638				638
	<i>Ambrosia deltoidea</i>	White bursage	797				797
	<i>Olneya tesota</i>	Palo Fierro	531	5000	0.106		531
	<i>Celtis pallida</i>	Acebuché	425				425
	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cardenche de Sonora	266				266
Cactáceas	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Tasajillo	106			Frutos prolíficos y cladodios	106
	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Arizona pencil cholla	266				266
	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	266				266
	<i>Opuntia engelmannii</i>	higuera chumba	372				372

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-15 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. Se prevé que para la reforestación correspondiente al tramo S-15 haya una mortandad de 20% que es el porcentaje de planta a reponer.

#### IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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 señalar los individuos que son susceptibles de rescate.

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

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

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

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

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

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

A

EL  
R

W

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

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

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

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

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

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

Propagación vegetativa del género Opuntia Sp. En virtud de que las especies del género Opuntia sp por su tamaño es muy difícil el trasplante, se ha optado por su rescate por medio de su reproducción asexual por medio de pencas y fracciones de pencas. Para el caso que nos ocupa, se utilizara como material reproductivo los cladodios o pencas, esta técnica es la más segura y viable, pues con este método se garantiza mantener las características de la planta madre de donde fueron extraídos los cladodios o pencas.

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



### **Métodos y técnicas para la reforestación de las especies seleccionada para el tramo S-15**

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

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

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

#### Calidad y características de la planta

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

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

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

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

#### Transporte

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

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

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

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

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

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

Preparación del sitio y la plantación

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

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

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

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

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

- Deshierbe

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

- Trazado

El trazo se hará de forma perpendicular a la pendiente y siguiendo las curvas de nivel. Se propone un sistema tipo marco real, con espaciamiento entre plantas de la misma longitud que entre franjas, intentando que se



R



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

forme un cuadro con las plantas colocadas de manera equidistante entre franjas y entre plantas dentro de la misma franja, hasta donde sea posible, en función de la forma del terreno y los obstáculos como piedras de gran tamaño. Para el trazo de líneas de plantación y espaciamiento entre plantas, se utilizarán cuerdas acotadas a la distancia establecida.

- Tamaño de cepas

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

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

- a) Temporada de plantación

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

- b) Espaciamiento

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

- c) Protección del área

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

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

## V. LUGARES DE ACOPIO

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 de cambio de uso de suelo.

Tabla. Coordenadas del vivero temporal

Propuesta	Zona	Coordenadas	
		X	Y
1	12R		
2	12R		
3	12R		
4	12R		

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

La ubicación podrá diferir dependiendo de los trabajos de campo y la disponibilidad del terreno al momento de la instalación del vivero. Las especies objeto del rescate serán colocadas dentro de bolsas de polietileno negro, con medidas variadas de acuerdo al tamaño de la planta, éstas se acomodarán por especies en camas o platabandas para facilitar su riego y cuidado.

**VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN**

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

Pol. SASA-S-0075-NP-01 con sup. 6277.92 m2

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

Pol. 75-NP-01-12m (Uso temporal), sup. 25152.02 m2

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

Pol. 75-NP-02-P-01-3M. Sup. 2702.1641 M2

Vértice	X	Y
1		
2		

3	
4	
5	
6	
7	

Pol. GONO. 75-NP-02-P-02-3M SUP. 2633.5651 M2

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Pol. 75-NP-02 Fracción 1, 75-NP-02-ZF-01-3m, sup. 16.4487 m2

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

Pol. 75-NP-02 FRACCIÓN 2, 75-NP-02-ZF-01-3M. Sup. 17.6832

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Pol. 75-NP-02-P-01-A-12m (Uso temporal). Sup. 70.46

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

POL. 75-NP-02-P-01-12M (USO TEMPORAL). SUP. 10565.47 M2

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		

6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	

POL. 75-NP-02-P-01-12M (USO TEMPORAL). SUP. 10653.8843 M2

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

POL. 75-NP-02-ZF-01-12M. SUP. 63.02

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

Pol. 75-NP-02-ZF-02-12m. Sup. 63.50 m2

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

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

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

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

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

Debido a que las áreas temporales de los predios SASA-S-0075-NP-01 y SASA-S-0075-NP-02 no son suficientes para recuperar el área que será ocupada por el CUSTF, se establecieron zonas alternas donde serán reforestadas y reubicadas las especies, por el cambio de uso de suelo, por lo que se establecieron zonas alternas donde serán reforestadas las especies, las cuales se presentan en las siguientes tablas:






**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Zona alterna 1 propuesta para la reforestación de especies en un sitio cercano al predio SASA-S-0075-NP-01		
Vértice	X	Y
Z-A-01-01		
Z-A-01-02		
Z-A-01-03		
Z-A-01-04		
Z-A-01-05		
Z-A-01-06		
Z-A-01-07		
Z-A-01-08		
Z-A-01-09		
Z-A-01-10		
Z-A-01-11		
Z-A-01-01		
Superficie (m²)	61,000.00	

ZONA ALTERNA 2 PROPUESTA PARA LA REFORESTACIÓN DE ESPECIES EN UN SITIO CERCANO AL PREDIO SASA-S-0075-NP-01		
Vértice	X	Y
Z-A-02-01		
Z-A-02-02		
Z-A-02-03		
Z-A-02-04		
Z-A-02-05		
Z-A-02-06		
Z-A-02-07		
Z-A-02-01		
Superficie (m²)	23800	

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

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

ZONA ALTERNA 3 PROPUESTA PARA LA REFORESTACIÓN DE ESPECIES EN UN SITIO CERCANO AL PREDIO SASA-S-0075-NP-02		
Vértice	X	Y
Z-A-03-01		
Z-A-03-02		
Z-A-03-03		
Z-A-03-04		
Z-A-03-01		
Superficie (m²)	99100	

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

POLIGONO 75-NP-01-10M (USO PERMANENTE). SUP. 20,938.82 M2		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		

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

Polígono 02.- 75-NP-02-P-01-10m (Uso permanente). Sup. 9189.5081 m2		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

Polígono 06.- 75-NP-02-P-02-10m (Uso permanente). Sup. 8820.0314		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Zona Federal -75-NP-02-ZF-01-10m. Sup. 54,4284		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		

Zona Federal-75-NP-02-ZF-02-10m. Sup. 54,8354 m2		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		

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

**VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA**

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se recomienda realizar monitoreos en el transcurso de cada periodo 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

*Handwritten notes and signatures in blue ink on the right margin.*

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

para resguardo de plantas, a este deberá de dársele mantenimiento, de acuerdo con lo que se estipule en un programa de mantenimiento específico. Control y Seguimiento: El rescate y reubicación de especies, deberán ejecutarse dentro de la preparación del sitio y construcción, contemplando una supervivencia del 80% de las densidades manejadas, presentando un informe final con la memoria constructiva y evidencia de la ejecución del programa.

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

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

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

Algunas medidas preventivas de plaga pueden ser las siguientes:

- **Aislamiento:** Consiste en delimitar con barreras físicas una o varias partes de la plantación con el fin de evitar la dispersión de la plaga o enfermedad, restringiendo el tráfico de personal y vehículos en esa área.
- **Eliminación de hospederos alternos:** Se trata de la eliminación de plantas dentro del sembradío y sus alrededores que pueden ser hospederas alternas de plagas o enfermedades.
- **Canales de drenaje:** La construcción de canales de drenaje evita la anegación de las zonas bajas de la plantación, dificultando así el desarrollo de plagas o enfermedades.
- Si con las medidas de preventivas la plaga no cesa se llevarán a cabo las siguientes medidas de control:
- **Remoción y destrucción manual.** Cuando se encuentre la presencia de plagas que pupen en ramas, corteza o suelo, se llevará a cabo la remoción manual de las pupas y destruirlas en el sitio para cortar el ciclo del insecto.
- **Tala de salvamento.** En caso de que no se pueda eliminar el agente causal de la planta se llevará a cabo la eliminación total del arbolado en una o más áreas de la plantación con el fin de erradicar la plaga o enfermedad en un área determinada, éstas se denominan focos de infección debido a su condición. Los árboles derribados y el material secundario (ramas y ramillas) se deben de tratar en el sitio.

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

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

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

### **VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN (INDICADORES)**

Como se indica en el punto anterior las variables a evaluar son los indicadores cuantitativos (supervivencia de individuos rescatados, esta se obtendrá en porcentaje por medio de la división del total vivos y el total de



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/JGI/DGGPI/0592/2019

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 de este, al permitir determinar el porcentaje de supervivencia de los ejemplares reubicados.

Los indicadores propuestos son:

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

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

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

**IX. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES**

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

Programa calendarizado para la ejecución del programa de reubicación y reforestación para los años 1 al 6.

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

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

U  
K

A

W





Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

Anexo 2 de 2

**PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-15", CON UNA SUPERFICIE DE 9.7273 76 HECTÁREAS UBICADO EN EL MUNICIPIO DE TRINCHERAS EN EL ESTADO DE SONORA.**

**I. INTRODUCCIÓN**

Este programa se implementará como medida de mitigación para hacer frente a la afectación de los recursos forestales que se presenten durante la realización del proyecto Gasoducto Samalayuca – Sásabe, Tramo S-15 ubicado en los predios [REDACTED] en el municipio de Trincheras, 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.

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

Tramo S-15 del Gasoducto Samalayuca – Sásabe, se ubica en los fragmentos entre los cadenamamientos Kp [REDACTED] y al cadenamamiento kp [REDACTED] cubriendo una longitud aproximada de 3.941.18 km con una superficie de terrenos forestales de 9.7273 ha en 16 polígonos para la apertura del derecho de vía del gasoducto, cual conducirá Gas Natural, implica la afectación de un ancho de 25 metros denominada la franja de desarrollo o Derecho de Vía, dentro de la cual se tiene una Franja de Afectación Permanente (FAP) de 10 m de ancho y una Franja de Afectación Temporal (FAT) de 15 m de ancho.

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

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

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

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

M  
H





**SEMARNAT**  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**  
AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**  
**Unidad de Gestión Industrial**  
**Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019

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

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

## II. OBJETIVOS

### a. General

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

### b. Específicos

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

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

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

### III. ALCANCES

El presente programa de ahuyentamiento y de rescate, aplica para las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas o desplazadas por la ejecución de las actividades de cambio de uso de suelo. Las especies de fauna silvestre registradas en el contexto local, tomando como base los listados faunísticos obtenidos en el muestreo realizado para los límites de la cuenca hidrológico forestal así como los realizados en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo, que en su momento se pueden encontrar en los frentes de trabajo y que se tendrán que ahuyentar o rescatar para su posterior reubicación, conforma un total de 18 especies, conformada por 8 especies de reptiles, 6 especies de aves y 4 especies de mamíferos de las cuales 2 especies se encuentran listadas en algún estatus de protección con relación a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como se indican en las siguientes tablas.

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

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Phrynosomatidae	<i>Holbrookia elegans</i>	Lagartija sorda elegante	-
Phrynosomatidae	<i>Holbrookia approximans</i>	Perrilla arenera	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	Huico pinto del noreste	-
Teiidae	<i>Aspidoscelis tigris</i>	Huico tigre del noroeste	-
Phrynosomatidae	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp</i>	Lagartija espinoza	-
Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma solare</i>	Camaleón real	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinoza de mezquite	Pr

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

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de pechera	-
Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	-
Picidae	<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	-
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-
Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	-

K  
R

+

**Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0592/2019**

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

Familia	Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Sciuridae	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	Ardillón cola redonda	-
Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	-
Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	Liebre	-
Lepridae	<i>Sylvilagus sp</i>	Conejo	-

De las 18 especies observadas en el área de la cuenca y CUSTF, se enlistan dos especies de reptiles *Sceloporus grammicus*, y *Callisaurus draconoides* se encuentran en estatus de amenazada y protección especial por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin embargo, este Programa deberá contemplar la lista de especies potenciales, principalmente las que se encuentran con algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo
aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	A	
	<i>Cyananthus latirostris</i>	Collibri pico ancho	Pr	
	<i>Charadrius montanus</i>	Chorlo llanero	A	
	<i>Larus livens</i>	Gaviota californiana	Pr	
	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr	
	<i>Accipiter gentilis</i>	Gavilán azor	A	
	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán pecho-rufo	Pr	
	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	
	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de swainson	Pr	
	<i>Falco femoralis</i>	Halcón fajado	A	
	<i>Falco mexicanus</i>	Halcón mexicano	A	
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	
	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Aguila cabeza blanca	P	
	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguila rojinegra	Pr	
	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz moctezuma	Pr	
	<i>Antigone canadensis</i>	Grulla gris	Pr	
	<i>Rallus limicola</i>	Rascón limicola	A	
	<i>Empidonax difficilis</i>	Mosquero californiano	Pr	
	<i>Junco hyemalis</i>	Junco ojos negros	P	
	<i>Melospiza melodia</i>	Corrión cantor	P	
	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrion sabanero	A	
	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de bell	P	
	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor)	Pr	
<i>Forpus cyanopygius</i>	Perico catarina	Pr		
Mamífero	<i>Antilocapra americana</i>	Berrendo	P	
	<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	P	
	<i>Ovis canadensis</i>	Borrego cimarrón	Pr	
	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	A	
	<i>Taxidea taxus</i>	Tiacoyote	A	
	<i>Ursus americanus</i>	Oso negro americano	P	
	<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	E	
	<i>Leptonycteris curasoae</i>	Murciélago hocicudo de curazao	A	
	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña desértica norteña	A	
	<i>Lepus alleni</i>	Liebre antilope	Pr	
	<i>Castor canadensis</i>	Castor	P	
	<i>Neotoma lepida</i>	Rata cambalachera desértica	A	
	Reptils	<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A
<i>Cophosaurus texanus</i>		Lagartija sorda mayor	A	
<i>Elgaria kingii</i>		Lagarto escorpión de arizona	Pr	
<i>Heloderma suspectum</i>		Lagarto de gila	A	
<i>Sceloporus magister</i>		Lagartija espinosa del desierto	A	
<i>Uta stansburiana</i>		Lagartija de mancha lateral norteña	A	
<i>Crotalus atrox</i>		Cascabel de diamantes	Pr	
<i>Crotalus lepidus</i>		Cascabel gris	Pr	
<i>Crotalus molossus</i>		Cascabel serrana	Pr	
<i>Crotalus pricei</i>		Vibora de cascabel de manchas gemelas	Pr	
<i>Crotalus scutulatus</i>		Vibora de cascabel del altiplano	Pr	
<i>Crotalus tigris</i>	Vibora de cascabel tigre	Pr		

	<i>Crotalus willardi</i>	Cascabel de nariz surcada de la sierra madre occidental	Pr	
	<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra nocturna del pacífico	Pr	
	<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera roja	A	
	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Serpiente coralillo sonorense	A	
	<i>Thamnophis cytopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A	
	<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A	
	<i>Thamnophis marcianus</i>	Sochuate	A	
	<i>Trimorphodon biscutatus</i>	Culebra lira	A	
	<i>Terrapene ornata</i>	Tortuga adornada	Pr	
Anfibios	<i>Anaxyrus retiformis</i>	Sapo verde sonorense	Pr	
	<i>Gastrophyne olivacea</i>	Sapo boca angosta olivácea	Pr	

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

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

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

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

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

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

#### IV. METODOLOGÍA

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

El programa pretende establecer las técnicas para proteger, conservar y rescatar en general a las especies de fauna silvestre presentes en el tramo S -15 del proyecto, especialmente a aquellas que se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Cabe señalar que es probable la presencia de individuos pertenecientes a especies en riesgo que no fueron reportadas previamente para el proyecto, por lo que de ser el caso se evaluará la identidad de las especies que se encuentran presentes dentro del trazo del proyecto y se procederá a rescatar.

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

*M*  
*M*

*[Handwritten mark]*

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

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

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

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

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

#### IV.2 Actividades de identificación previa

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

Los recorridos de identificación se llevarán a cabo mediante la implementación de transectos de banda (o de ancho fijo), el cual consiste en el desplazamiento del equipo de trabajo a lo largo de una línea recta con longitud conocida y la cual se determinará de acuerdo a la programación de construcción. La distancia que deberá de existir entre ambas personas será variable de acuerdo a las dimensiones de la superficie que será sometida a



cambio de uso de suelo. Al tiempo de realizar el recorrido en transectos de banda se procederá a la identificación de nidos y madrigueras con actividad. Una vez identificados, estos se señalarán con cintas, pintura, estacas, fácilmente identificables y se geoposicionará el punto y la condición, para posteriormente darle seguimiento.

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

### **IV.3 Ahuyentamiento de aves y mamíferos**

#### Aves

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

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

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

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

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

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

#### Mamíferos

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

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



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

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

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

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

#### **IV.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna**

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

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

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

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

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



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

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

#### **IV.5 Plan de Rescate Herpetofauna**

##### Anfibios

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

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

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

##### a) Captura

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

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

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

##### b) Esfuerzo de captura

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

M  
R

X

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

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

c) Manejo y liberación

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

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

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

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

Reptiles

a) Captura

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

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

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

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



K



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

Debido a que existe la posibilidad de encontrar especies que están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, es necesario plantear medidas específicas para dichas especies, entre las cuales se proponen: la búsqueda activa de individuos en zonas cercanas a cuerpos de agua y alrededores, si se llegaran a encontrar individuos estos serán capturados manualmente y con guantes de carnaza esto con el fin de evitar algún percance y si los ejemplares encontrados son de talla pequeña a mediana se mantendrán en cajas transportadoras de plástico con ranuras, para el caso de individuos de talla grande se procederá a reubicarlo inmediatamente debido a las dimensiones de su cuerpo y peso. En el caso de encontrar madrigueras activas, se procederá a tomar la temperatura y humedad del sitio para posteriormente trasladar los huevos a un lugar con las mismas condiciones, este sitio será marcado y georreferenciado.

Para todas las especies del grupo de reptiles que sean encontradas se realizará la georreferenciación de cada captura y los ejemplares serán identificados a nivel de especie, con ayuda de guías especializadas, además deberán ser sexados, medidos y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando las características del hábitat e indicando aspectos tales como el sustrato, cobertura vegetal, pendiente y exposición dentro del apartado de observaciones.

b) Esfuerzo de captura

El esfuerzo de captura estará dado por las condiciones de hábitat presentes en cada zona de obra y por los resultados del trabajo de campo. Sin perjuicio de lo anterior, el esfuerzo mínimo será de 4 personas por cinco días, un esfuerzo de 1 hectárea/hombre/día es adecuado para esta tarea.

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

c) Manejo y liberación

Los ejemplares capturados serán mantenidos primero en bolsas de género y luego en cajas plásticas con ventilación (máximo 24 horas y a la sombra) y separados por especie.

Para el marcaje se empleará pintura acrílica en la zona ventral de cada ejemplar, con el fin de evitar que sean vistos con mayor facilidad por sus depredadores.

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

Esta actividad se realizará al menos 3 horas previas a la puesta de sol, dando tiempo a los individuos a ocultarse antes de que disminuya la temperatura.

#### IV.6 Plan de Rescate de Mamíferos pequeños

a) Captura

Los mamíferos pequeños serán capturados mediante trampas de 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 usando guías de identificación especializadas, sexados, pesados y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando

las características del hábitat, indicando aspectos tales como especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición dentro del apartado de observaciones.

El equipo de captura y traslado que se utilizará para el grupo de los mamíferos pequeños se indica a continuación:

- Trampas de tipo Sherman
- Guantes de carnaza y látex
- Cebo de avena y mantequilla de maní. Semillas u otro tipo de granos.
- Bolsas de manta

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

b) Esfuerzo de captura

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

c) Manejo y liberación

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

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

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

## V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

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

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

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

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





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

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

A continuación, se presentan las zonas propuestas de reubicación de fauna de acorde al tipo de vegetación:

Tabla. Coordenadas del área de reubicación de fauna

Punto de reubicación	Coordenadas UTM			Distancia al área del proyecto	Tipo de vegetación
	X	Y	Zona		
1					Mezquital desértico
2					Mezquital desértico
3					Matorral desértico micrófilo

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

Cada sitio de reubicación será georreferenciado y dichas coordenadas se anotarán en la hoja de registro, toda la información recabada se vaciará en una bitácora.

La distancia que hay entre los sitios de CUSTF con respecto a los sitios de liberación, quizás no sea muy grande, pero las razones por lo cual se debe que esto sea así, es que se tomaron en cuenta las siguientes cuestiones:

- La fauna no debe que estar mucho tiempo encerrada o guardada en recipientes herméticos (aunque cuenten con las condiciones propicias para asegurar su sobrevivencia temporal) ya que esto aumentaría el estrés en ellas.
- Mucha de la vegetación en estos lugares esta algo fragmentada, por lo cual llevar estos animales a lugares más lejanos, generaría más estrés en ellos, desde el tiempo de captura, de guardado más tiempo de transporte, lo cual implica más costos en el consumo de combustible

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

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

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

Se indicarán las zonas en las cuales es probable que cruce la fauna, y se marcarán recordando la velocidad máxima a la que se debe transitar los vehículos y la maquinaria que circulen sobre la franja de afectación, tomarán las precauciones necesarias para evitar la muerte accidental de ejemplares de fauna silvestre (especialmente reptiles y anfibios de lento desplazamiento), circulando a velocidades no mayores de 20 km/hora.

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

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

La ejecución del rescate y ahuyentamiento se plantean dos escenarios:

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

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

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

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores y a los integrantes de las comunidades aledañas al proyecto, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal. Principalmente, las pláticas o talleres estarán enfocadas a mantener distancia con los animales a fin de no molestarlos y por otro lado evitar posibles accidentes para las personas, de igual manera, se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre y letreros con límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de los mismos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas. En este sentido, las charlas y recomendaciones a los trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de lastimar o matar alguno durante las etapas del proyecto. Mientras que los habitantes de la zona serán instruidos por medio de pláticas y talleres acerca de la importancia de la conservación y las precauciones que deberán tener en caso de estar en presencia de algún animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

Se deberán colocar letreros alusivos a no molestar a la fauna silvestre, a no cazar y/o extraer la fauna silvestre, de igual forma se establecerán límites de velocidad para los vehículos que transiten por el predio, para lo cual se recomienda que la velocidad máxima para transitar sea de 10 km/h. Con esto se evitará el exceso de ruido en los predios así como el posible atropellamiento de algún ejemplar de las especies de lento desplazamiento.

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

R



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

**Resultados esperados.** En primera instancia la ejecución del presente programa representa un paso más en el uso sustentable de los recursos naturales y una excelente oportunidad de implementar efectivos programas que aseguren la viabilidad de las especies de fauna presente en aquellos sitios en los que se desarrollen obras y actividades.

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

## VI. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

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

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

El cronograma de actividades abarca 3 meses para el ahuyentamiento de fauna, sin embargo, se hará un monitoreo semestral durante los 5 años posteriores al inicio del CUSTF. La instrumentación de las tareas señaladas en este programa se realizará durante los meses de ejecución del proyecto, incluyendo la preparación y la entrega del informe correspondiente, conforme al calendario que a continuación se presenta.

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

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

M  
K

X

W

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

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

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

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

El programa general de trabajo del ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre se realizará en un plazo de 5 años. En el primer año se realizará el rescate y reubicación controlada de fauna, en tanto que para el segundo año se realizará la evaluación de indicadores, posteriormente se realizará un monitoreo de supervivencia hasta el quinto año después de haber realizado el cambio de suelo.

## VII. INFORMES DE AVANCES Y RESULTADOS

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

El primer informe se deberá entregar al finalizar los 3 meses, al término del plazo otorgado en la autorización para realizar la remoción de la vegetación forestal; presentará las actividades realizadas para este programa incluyendo evidencias fotográficas, graficas, tablas, bitácoras, coordenadas para respaldar la información y de más información que se considere pertinente.

  
**DRB/MSB/CEZC/EMVC/JLCP**