



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/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

Ciudad de México, a 14 de diciembre de 2018

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 5.3786 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo" ubicado en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora.

C. JUAN RODRÍGUEZ CASTAÑEDA
REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA
GASODUCTO DE AGUAPIETA, S. DE R.L. DE C.V.

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
TELEFONO: [Redacted]
CORREO: [Redacted]

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

P R E S E N T E

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 5.3786 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo", ubicado en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora., presentada por el C. Juan Rodríguez Castañeda en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Gasoducto de Aguaprieta, S. de R.L. de C.V. (REGULADO), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (AGENCIA), el día 20 de septiembre de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito libre de número GPS/233/18 de fecha 03 de septiembre de 2018, recibido en esta AGENCIA el 20 de septiembre del mismo año de su emisión, el C. Juan Rodríguez Castañeda, 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 5.3786 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo", ubicado en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Pedro Merida Altuzar, como responsable técnico de su elaboración 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 03 de septiembre de 2018, firmado por la Representante Legal.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad de \$1,592.00 (Mil Quinientos Noventa y Dos Pesos 00/100 M.N.) de fecha 15 de agosto 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:
 - Escritura 19,625 de fecha 03 de diciembre de 2014 ante el Lic. Alfredo Bazua Witte, notario 230 del Distrito Federal en la cual se hace constar, entre otros, la Revocación y Otorgamiento de Poderes de la Sociedad "Gasoducto de Aguaprieta S. de R.L. de C.V." a favor de Juan Rodríguez Castañeda un Poder General para Actos de Administración.
 - Copia simple de la identificación oficial expedida por el Instituto Federal Electoral a nombre Juan Rodríguez Castañeda.
 - 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:

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]





SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

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

Presenta escritura 4,762 de fecha 27 de marzo de 2017 ante el Lic. Octavio Gutiérrez Gastelum notario 95 de Hermosillo, Sonora, donde se hace constar el Contrato de Ocupación y Uso Exclusivo, donde comparecen [REDACTED], como propietarios, y por otra parte Gasoducto de Aguaprieta S. de R.L. de C.V., respecto de la parcela 9 Z P1/2 del ejido San Miguel, municipio de Hermosillo, Sonora.

Certificado Parcelario 43593 expedido por el Registro Agrario Nacional en favor de [REDACTED], respecto de la parcela, mencionada.

Constancia de Vigencia de Derechos expedida por Registro Agrario Nacional en favor de [REDACTED], respecto de la parcela, mencionada.

- II. Que la Dirección General de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2001/2018 de fecha 10 de octubre de 2018, dirigido al Ing. Gustavo Camou Luders, Secretario 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 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 manifestara si dentro de los polígonos del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2175/2018 de fecha 06 de noviembre de 2018, notificó a el C. Juan Rodríguez Castañeda, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 29 de octubre de 2018, 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.
- IV. 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, el día 07 de noviembre de 2018, 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/DSA0064/09/18.
- V. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2198/2018 de fecha 12 de noviembre de 2018, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó a la Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad **\$289,400.94 (Doscientos ochenta y nueve mil cuatrocientos pesos 94/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 20.66 hectáreas de Matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
- VI. Que mediante escrito libre número GPS/326/18 de fecha 26 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el 30 de noviembre de 2018, el C. Juan Rodríguez Castañeda en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, remite copia simple del comprobante de pago y recibo fiscal con Folio DINFFM-695, como comprobante de depósito al Fondo Forestal Mexicano, por la cantidad **\$289,400.94 (Doscientos ochenta y nueve mil cuatrocientos pesos 94/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 20.66 hectáreas de Matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.

CONSIDERANDO

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



fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

- II. Que el promovente acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de la escritura número 19,625 de fecha 03 de diciembre de 2014.
- III. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre GPS/233/18 de fecha 03 de septiembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el 20 de septiembre del mismo año de su emisión, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, que se tengan por autorizados a los C.C. [REDACTED]

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

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

- IV. Que la actividad de transporte por medio de ductos es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Estación de Compresión Hermosillo**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, 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 número GPS/233/18 de fecha 03 de septiembre de 2018, así como del formato de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el **REGULADO**, donde se asientan los datos que dicho artículo señala, recibido en esta **AGENCIA** el 20 de septiembre de 2018, el C. Juan Rodríguez Castañeda, 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 5.3786 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Estación de Compresión Hermosillo**", ubicado en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto "**Estación de Compresión Hermosillo**", que fue exhibido por la interesada adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Juan Rodríguez Castañeda, en su carácter de Representante Legal, así como por el Ing. Pedro Merida Altuzar en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo y que se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como Persona moral Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro Sonora, Tipo UI, Volumen 2, Número 12, Año 16.

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 resolutive, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0064/09/18.



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

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo, entregados en esta **AGENCIA**, mediante escrito libre número GPS/233/18 de fecha 03 de septiembre de 2018.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

El nuevo uso que se pretende es la instalación, construcción, operación y mantenimiento del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo", que formará parte del Sistema de Transporte de Gas Natural del Gasoducto Guaymas-El Oro, ya instalado en el área y por lo que se conectará a las instalaciones de este Gasoducto (en adelante citado como ETJ Estación de Compresión Hermosillo y/o "el proyecto"), con una vida útil de 25 años.

La Estación Hermosillo tendrá la finalidad de incrementar la presión del Gas Natural de acuerdo a los requerimientos del Sistema mediante compresores centrífugos en arreglo 2+1 (dos equipos en operación y uno en espera), la capacidad máxima de la estación será de 812 MMPCD y tendrá una presión de diseño de 1 440 psig. La estación estará ubicada en el municipio de Hermosillo, en el estado de Sonora.

La superficie requerida para la instalación de la estación es de 6.0150 ha y de esta superficie únicamente 5.3786 has cuentan con vegetación natural. Por lo tanto, son 5.3786 Has las que se somete a evaluación para obtener la autorización de cambio de uso de



suelo en terrenos forestales, toda vez que el área cuenta con vegetación forestal denominada como matorral desértico micrófilo (MDM), de acuerdo a la serie IV de INEGI.

El área de la Cuenca Hidrológico Forestal fue delimitada mediante los límites de dos subcuencas de la Región Hidrológica 09-Sonora Sur. Basándose en estas áreas se obtuvo un DEM (Modelo Digital de Elevación) y mediante un procesamiento en el software ArcGIS 10.3 para delimitación de cuencas, se determinaron microcuencas existentes, las cuales ayudaron a reducir y determinar el área correspondiente a la CHF para el proyecto, considerando también los órdenes de drenaje que en cada una de las subcuencas tiene. El resultado de este procesamiento fue un área de 158,397.2671has.

Las condiciones físicas en la CHF delimitada del proyecto son: temperatura promedio anual es de 23.6°C, con una amplitud térmica 16.4°C; la precipitación tiene un promedio anual en este espacio geográfico de 278.6 mm. Analizando los datos ya expuestos es una zona árida ya que el valor de precipitaciones es menor a 500 mm; las temperaturas más elevadas se presenten en los meses en que los valores de lluvia más altos están de junio a septiembre, lo que puede indicar que la evapotranspiración es alta y la sensación térmica sea a un clima continental cálido o seco; los vientos tiene una velocidad media anual es de 1.2 m/s con una dirección dominante al suroeste, con calmas promedio de 82%; en los meses de mayor calor la velocidad media es de 1.5m/s con una dirección dominante del suroeste y oeste, con calmes en promedio de 85%, en los meses más fríos la velocidad promedio es de 1.5m/s con una dirección dominante de noreste a este, con calmas de promedio de 75%.

Para la flora

Para la caracterización de la vegetación el esfuerzo de muestreo se concentró en áreas de MDM en donde se llevó a cabo un muestreo para la identificación de la riqueza y diversidad vegetal del ecosistema, así como el reconocimiento de especies catalogadas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se consideró un intervalo de confianza del 95% con un total de 8 puntos de muestreo, lo cual resulta estadísticamente representativo y satisface la suficiencia estadística que un estudio ecológico de esta naturaleza requiere. Este mismo número de puntos de muestreo se realizaron en el área de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales

Comparativamente como se destaca en los apartados de flora de los capítulos III y IV, la CHF muestreada presenta mayor riqueza específica que el predio en estudio de acuerdo al siguiente resumen:

Al respecto, en cuanto a la vegetación que se identificó en el área de CUSTF fue MDM con 5.3786. Las especies encontradas fueron las mismas identificadas a nivel de CHF como de CUSTF, este comportamiento se evidencia con los indicadores de diversidad estimados y la presencia de especies indicadoras de perturbación sobre el área de CUSTF.

Matorral Desértico Microfilo

- Estrato arbóreo

En el estrato arbóreo se identificaron dos especies más en la CHF que en el CUSTF y la densidad en la CHF es ligeramente menor que en el CUSTF. Cabe mencionar que únicamente una especie que se registró en el área de CUSTF no fue identificada en la CHF, se trata de Acacia farnesiana, una especie indicadora de sitios perturbados, barrera rompavientos, refugio para fauna, es melífera y que se ha utilizado en la región para delimitar predios o bien como barreras para el ganado, siendo una especie invasora que como consecuencia a propiciado el desplazamiento de otras tantas plantas.

Así, en este estrato se encontraron el mismo número de especies en la CHF (3) que en el área solicitada para CUSTF (3), y como se puede observar en la tabla siguiente, la representación de especies en relación al número de individuos por hectárea, esta es mayor en la CHF (23 individuos) que en el CUSTF (10 individuos); las especie representativa del MDM, Cercidum floridum, se encuentran con mayor abundancia en la CUSTF con un total de 4 individuos mientras que en el área solicitada para de la CHF estas especie tiene una abundancia de 20 plantas.



Resultados comparativos de los atributos de flora del estrato arbóreo del MDM del CUSTF y la CHF.

ARBOREO			CHF				CUSTF			
ID	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	No Individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	p(i)*LNp(i)	No individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	p(i)*LNp(i)
1	<i>Acacia farnesiana</i>	Hulzache					3	4	71.501	-0.37
2	<i>Cercidium floridum</i>	Palo verde	16	20	252.925	-0.10	3	4	156.529	-0.37
3	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	1	1	23.538	-0.16	2	3	71.970	-0.35
4	<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite	1	1	23.538	-0.16				
			18	23	300.000	-0.4258	8	10	300.000	-1.08
					H'	0.4258			H'	1.08
					H'max	1.0986			H'max	1.0986
					J'	0.3876			J'	0.9851

En cuanto al índice de Shannon Wiener en la CHF se tuvo un valor de 0.42, valor menor con respecto al CUSTF el cual fue e 1.08, por lo que se concluye que hay una mayor diversidad en el CUSTF con respecto a la CHF, sin embargo, esto tiene una relación directamente proporcional respecto a la abundancia heterogenea de las especies en la CHF. Cabe destacar que en ambos casos el índice de diversidad es considerablemente bajo, por lo que a pesar de que la remoción de vegetación incidirá sobre algunos ejemplares de estas especies, el desarrollo del proyecto no representa una amenaza para la permanencia de tales especies en el área (en el contexto de la CHF), toda vez que éstas se encuentran bien representadas en la unidad de análisis, más allá de los límites del predio sujeto a CUSTF, además en el estrato arbóreo se identificó únicamente una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Ahora bien, los valores de equitatividad evidencian comunidades considerablemente heterogéneas donde la abundancia y riqueza son discrepantes, lo que se refleja en una tendiente competencia inter e intraespecifica. Adicional a la riqueza máxima estimada para el estrato, que es de carácter medio.

- Estrato arbustivo

En este estrato se encontraron un mayor número de especies en la CHF (6) que en el área solicitada para CUSTF (3), y como se puede observar en la Tabla siguiente, la representación de especies en relación al número de individuos por hectárea y la densidad absoluta por ocupación del tipo de vegetación es mayor en el CUSTF. Así mismo, las especies con el mayor valor de IVI tanto para la CHF como para el área de CUSTF fue *Encelia farinosa*, especie característica del MDM. Ahora bien, la presencia exclusivamente en la CHF de algunas especies demuestra que el área de CUSTF ha sufrido cambios significativos, ya que estuvieron ausentes, aunado a que la abundancia de las otras especies identificadas se encuentra considerablemente mermada.

Resultados comparativos de los atributos de flora del estrato arbustivo del MDM del CUSTF y la CHF.

ARBUSTIVO			CHF				CUSTF			
ID	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	No Individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	p(i)*LNp(i)	No individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	p(i)*LNp(i)
1	<i>Atriplex sp</i>	Atriplex	7	9	18.071	-0.07				
2	<i>Encelia farinosa</i>	Cenizo	386	483	202.288	-0.13	1049	1311	229.033	-0.04
3	<i>Lanea tridentata</i>	Gobernadora	38	48	33.677	-0.21	38	48	53.314	-0.12
4	<i>Lycium berlandieri</i>	Frutilla	2	3	10.136	-0.02				
5	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	Granadilla	4	5	17.072	-0.04				
6	<i>Vallesia glabra</i>	Otatabe	9	11	20.758	-0.08	5	6	17.853	-0.02
			448	558	300.00	-0.5454	1092	1365	300.00	-0.18
					H'	0.5454			H'	0.18
					H'max	1.7918			H'max	1.0986
					J'	0.3044			J'	0.1639



Handwritten notes and signatures:
a
7
w

En cuanto al índice de Shannon Wiener en la CHF se tuvo un valor de 0.54, valor mayor respecto al CUSTF el cual fue 0.18, por lo que se concluye que hay una mayor diversidad en la CHF con respecto al CUSTF y esta tendencia se mantiene entre las especies que componen este estrato. Como se puede observar en la tabla, la proporción de individuos/especie por la superficie total para este tipo de vegetación, esta es mayor en la CHF con respecto al CUSTF, por lo que puede aseverarse que a pesar de que la remoción de vegetación incidirá sobre algunos ejemplares de estas especies, el desarrollo del proyecto no representa una amenaza para la permanencia de tales especies en el área (en el contexto de la CHF), toda vez que éstas se encuentran bien representadas en la unidad de análisis, más allá de los límites del predio sujeto a CUSTF. Además de que no existen especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en este estrato.

Cabe destacar que en valores de equiparabilidad, el área de CUSTF se encuentra con mayor heterogeneidad, resultado de la disparidad entre los valores de abundancia y riqueza.

- Cactáceas y epifitas

En este estrato se encontró mayor número de especies en la CHF (6) que en el área solicitada para CUSTF (4). A pesar de ello, la representación de especies en relación al número de individuos por hectárea, esta es mayor en el CHF (755 individuos) que en la CHF (285 individuos). Cabe destacar que la especie con mayor abundancia e IVI tanto en la CHF como en el área de CUSTF corresponde a *Cylindropuntia fulgida*, cactácea ampliamente distribuida y característica del MDM, como se demuestra en los resultados del análisis de valor de importancia relativa.

En cuanto al índice de Shannon Wiener en la CHF se tuvo un valor de 0.42, valor menor con respecto al CUSTF el cual fue de 0.62, por lo que se concluye que hay una mayor diversidad en el CUSTF con respecto al CHF. Lo cual queda demostrado con los valores de diversidad máxima y equitatividad que se calcularon para este mismo estrato en el área pretendida de cambio de uso de suelo, donde se demuestra que la riqueza máxima posible es aún mucho mayor a la registrada, además de que se trata de una comunidad evidentemente heterogénea en su composición, donde la abundancia en relación a la riqueza es discrepante.

Aunado a lo anterior, serán rescatados los individuos de las especies que se caracterizan por su baja abundancia y frecuencia en el área de CUSTF, así como aquellas de lento crecimiento, sin importar el orden o relevancia en el IVI en CUST que en CHF.

Resultados comparativos de los atributos de flora de cactáceas del MDM del CUSTF y la CHF.

CACTÁCEAS Y EPIFITIAS			CHF				CUSTF			
ID	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	No Individuos superficie muestreo	No de Individuos hectarea	I.VI.	p(I)*LNp(I)	No Individuos superficie muestreo	No de Individuos hectarea	I.VI.	p(I)*LNp(I)
1	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Choya	274	685	211.05	-0.09	93	233	160.27	-0.17
2	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Siviri	8	20	29.91	-0.10	15	38	69.22	-0.27
3	<i>Ferocactus wislizenii</i>	Biznaga de agua	1	3	7.48	-0.02				
4	<i>Lophocereus schottii</i>	Barbon	2	5	19.26	-0.03	4	10	59.65	-0.12
5	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	13	33	19.62	-0.14				
6	<i>Stenocereus gummosus</i>	Pitaya agria	4	10	12.68	-0.06				
7	<i>Mammillaria grahamii</i>	Viejito					2	5	10.88	-0.07
			302	755	300	-0.4293	114	285	300	-0.6214
					H'	0.4293			H'	0.6214
					H'max	1.7918			H'max	1.3863
					J'	0.2396			J'	0.4483

- Estrato herbáceo

Para el caso de las herbáceas se idéntico una única especie en el área de CUSTF *Bouteloua gracilis*, consecuencia de la temporada en la que se realizaron los trabajos de muestreo, que fueron previos a las lluvias y por lo tanto estuvieron ausentes las especies herbáceas de temporal, recalcando que en el área de CHF se identificó dos especies.



Resultados comparativos de los atributos de flora de herbáceas del MDM del CUSTF y la CHF.

HERBACEO			CHF				CUSTF			
ID	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	No Individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	$p(i)*Ln(p(i))$	No Individuos superficie muestreo	No de individuos hectarea	I.VI.	$p(i)*Ln(p(i))$
1	<i>Bouteloua gracilis</i>	Zacate navajita	16	2000	214.692	-0.299	21	26250	0.00	0.00
2	<i>Euphorbia macropus</i>	Hierba de la galor	10	1250	85.308	-0.368				
			26.00	32500.0	300.00	-0.6663				
					H'	0.6663			H'	0
					H'max	0.6931			H'max	0
					J'	0.9612			J'	0

En las tablas comparativas es posible detectar a primera vista la riqueza específica, la cual es la forma más sencilla de medir la biodiversidad porque se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas. Con base en esto, se demuestra que la composición florística que se encontró en el área CUSTF en comparación con las CHF es menor.

Respecto a los valores obtenidos del Índice de Shannon-Wiener para los estratos analizados, se observa que la diversidad es baja por lo cual se puede intuir de forma preliminar que se trata de comunidades vegetales perturbadas o con un grado de deterioro considerable. Con estos mismos valores también se demuestra que el proyecto incidirá en un ecosistema con baja diversidad y que las especies por afectar están representadas fuera del sitio de CUSTF, por lo tanto se garantiza que las poblaciones no se verán en riesgo.

No obstante, el estudio de una comunidad vegetal de manera aislada resulta difícil de interpretar, razón por la cual se requiere llevar a cabo la comparación con un área de referencia similar a la zona de interés, en el caso del Estudio Técnico Justificativo, la Cuenca hidrológico Forestal es la unidad de análisis y comparación por excelencia en referencia al área de CUSTF, sin embargo, en virtud de entender la estructura y estado de conservación de las comunidades vegetales presentes en el área de CUSTF se indagó, con fines comparativos, el valor de diversidad (índice de Shannon) obtenido en otro estudio para el mismo tipo de vegetación y en una zona cercana a donde se ubicará el proyecto, que fungirá como un parámetro general, toda vez que estos estudios se basan en el análisis de la comunidad en todos sus elementos y no en las particularidades de cada uno de los estratos que la componen, contrario a los obtenidos en el presente ETJ en el cual se analizan cada uno de los estratos.

Para esta especie no se propone el rescate y reubicación de individuos, o la producción de planta, en virtud que se considera una especie de fácil regeneración natural, de fácil dispersión y con una abundancia absoluta mayor en la CHF y se tienen reporte de que en el estado de Hidalgo se tienen actividades enfocadas a su manejo por ser consideras una especie plaga.

Medidas de prevención y mitigación

Las medidas planteadas que permitan asegurar que la ejecución de las actividades propuestas no comprometerá la biodiversidad en el ecosistema son las siguientes:

- Se pondrá en operación un programa de rescate y reubicación de flora que considere las especies susceptibles de ser rescatadas, a partir del conjunto de especies que conforman la vegetación natural del área sujeta a cambio de uso del suelo.

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

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010;
- Que sean de difícil regeneración;
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación;
- Que tengan mayor abundancia e IVI en el área de CUSTF que en la CHF;
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF;
- Que, dado su tamaño, sea técnicamente posible su extracción sin afectar al ejemplar; y



Handwritten notes and signatures on the right margin, including a large 'A' and '7'.



g) Que, dado su tamaño, sea económicamente factible su extracción.

Tomando en cuenta todos los criterios anteriores se destaca que de todas las especies identificadas en el área de CUSTF:

- a) Ninguna de las especies se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT 2010
- b) La regeneración de estas especies acontece de manera natural (dispersión de semillas) y en el caso de las cactáceas por propagación vegetativa.
- c) La extracción y reubicación está pensada únicamente para las cactáceas, toda vez que son especies idóneas para soportar el estrés que esta acción conlleva.
- d) Los valores de importancia ecológica entre CHF y CUSTF son sustancialmente equivalentes.
- e) Todas las especies identificadas en el área de CUSTF se distribuyen en la CHF, inclusive si identificaron más especies en la CHF.
- f) Todas las especies identificadas se distribuyen ampliamente, no solo en la CHF sino en la región biogeográfica.
- g) La viabilidad técnica y económica para la extracción y reubicación se limita a las cactáceas menores a 50 cm.

Por lo anterior, el análisis y propuesta de las especies sujetas a rescate y reubicación se restringe a las cactáceas identificadas en el área de CUSTF que son viables técnica y económicamente, al reubicarse los especímenes identificados en este proyecto, se tratará de no afectar la dinámica de los ecosistemas, es decir, el flujo de energía, hidrológico y de nutrientes, así como las relaciones entre las comunidades. Debido a que el sitio donde se llevará a cabo el replante estará ubicado en un área dentro del mismo polígono de la Estación Hermosillo que será empleado para el cuidado y protección de la vegetación, donde se promoverá que los organismos se adapten al área y que no sean perturbados por agentes externos.

Se rescatará un número de ejemplares de las especies enlistadas en una cantidad que permita compensar naturalmente la mortalidad, a fin de asegurar como mínimo el 80% de sobrevivencia al año de haber sido rescatados y reubicados. En ese sentido, se estimaron los porcentajes por especie, con el propósito de cumplir la meta sin alterar con su reubicación en las parcelas, la estructura y capacidad de carga de la CHF. Esto último en virtud que la parcela de reubicación se habilitará en un polígono proyectado en forma adyacente a la estación Hermosillo.

La cuantificación de ejemplares a rescatar conserva la estructura de la comunidad forestal encontrada en el CUSTF, a efecto de mitigar la disminución de la diversidad por la remoción de ejemplares de distintas especies, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y, como resultado de ambos, variar su Índice de Valor de Importancia.

Debe observarse que el rescate de las cactáceas está enfocado a los organismos sanos y juveniles, a efecto de asegurar la menor afectación posible al momento de su extracción, traslado y reubicación.

La siguiente tabla plasma la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad de acuerdo con la cantidad de individuos que tenga cada una de ellas. En cuestión a las especies más abundantes se rescatará o recuperará menor porcentaje, ya que estas especies tienen amplia distribución en la CHF, sin embargo, las especies con menor porcentaje de abundancia se rescatarán o recuperarán todas o en su caso el mayor porcentaje posible.

Densidades de especies contempladas para el programa de rescate y reubicación de especies

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	No individuos en la superficie de muestreo	No de individuos hectárea	CUSTF (5.3786 HA)	Estimado en 0.55 has (parcela de reubicación)	CANTIDAD DE INDIVIDUOS A RESCATAR
1	<i>Olneya tesota</i>	2	3	16	9	16
2	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	93	233	1251	688	128
3	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	15	38	202	111	21
4	<i>Lophocereus schottii</i>	4	10	54	30	54
5	<i>Mammillaria grahamii</i>	2	5	27	15	27
		116	289	1554	852	246



Con base en lo antes expuesto, serán 246 ejemplares de 5 especies que satisfacen los requisitos de elegibilidad y que serán rescatados y reubicados en el espacio ya definido, conservando la estructura y composición de la comunidad vegetal identificada en el área de CUSTF.

Cabe destacar que en el grupo de cactáceas no existen en el predio una especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que los números que se proponen para rescate y reubicación son calculados por extrapolación y por lo tanto serán rescatados los individuos de las especies que se caracterizan por su alta abundancia y baja frecuencia en el área de CUSTF, así como aquellas de lento crecimiento, sin importar el orden o relevancia en el IVI en CUST que en CHF, tal como se describe en el capítulo X del presente ETJ.

Se debe realizar el rescate de todos los individuos de todas las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT. Sin embargo, para el caso de la única especie identificada en la NOM Olneya tesota, debido a su gran tamaño, se rescatará únicamente el germoplasma, ya que el realizar rescate de plántula resulta con bajo éxito. A su vez, para cumplir el número de individuos según la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad, se pretende adquirir ejemplares en viveros autorizados.

Desde el punto de vista ecológico para las especies de cactáceas, conviene rescatar a los especímenes de lento crecimiento presentes en el ecosistema a afectar, es por ello que los ejemplares mencionados en este documento serán extraídos u obtenidos para replantarse, en este caso en particular sólo serán las especies de cactáceas, las cuales se reubicarán todos los individuos susceptibles a ser rescatados.

Las cactáceas tienen en general un ciclo de vida largo, aunque algunas de ellas poseen una mayor capacidad para reproducirse, ya que también lo pueden hacer asexualmente tras la generación de artículos (ramificaciones) y frutos prolíferos que paulatinamente hacen que la planta original se constituya como una colonia, la cual representa un hábitat para diversos animales como víboras, pequeños roedores, lagartijas y pequeños invertebrados de las cuales algunas especies se encuentran en estatus de riesgo, por lo que el realizar acciones tendientes a la propagación de éstas cactáceas, constituyen indirectamente a través del mejoramiento del hábitat a la recuperación de las poblaciones que están en estatus.

Adicionalmente, deberá:

- Colocación de al menos dos letreros alusivos a la prohibición de tala clandestina, prevención de incendios forestales, uso de herbicidas, insecticidas y agroquímicos.
- El material maderable vegetal que se producirá durante el desmonte y despalme se recolectará para después ser troceado y esparcido en el derecho de vía.
- No se cortarán individuos de las diferentes especies que se localicen fuera del área del proyecto autorizado.
- El retiro de la vegetación será controlado conforme al avance de obra, para evitar riesgos al personal y la afectación de los terrenos inmediatos.
- Delimitar los polígonos de trabajo para evitar que en las distintas etapas del proyecto se afecten áreas fuera de las autorizadas y se generen impactos a la vegetación y al suelo.

Para la fauna

Para la caracterización de la fauna se realizó una búsqueda de información bibliográfica referente a la distribución potencial en las áreas de cambio de uso del suelo, asimismo se realizó reconocimiento en campo, se realizaron muestreos con puntos de observación distribuidos por el área de cambio de uso del suelo y la cuenca hidrológica, tratando de cubrir los diferentes tipos de hábitat que pueden ocupar los diferentes grupos faunísticos por las áreas de estudio.

Si bien el espacio físico de la cuenca no puede ser muestreada de manera representativa, se analizaron 8 sitios en la CHF delimitada y cumpliendo con la representatividad requerida (se describe en el Capítulo IV), resultando de la siguiente manera:

El muestreo permitió identificar, a nivel del predio sujeto a CUSTF, 24 especies (13 aves, 5 mamíferos y 6 reptiles y anfibios) señalando que los resultados son menores a los obtenidos en la CHF, donde la mayor representatividad del Índice de Diversidad de Shannon-Weiner es en mamíferos, al igual que la equidad entre las especies.

- MAMIFEROS

En lo que respecta a la mastofauna, en el área que se somete a evaluación para el cambio de uso de suelo se identificaron 5 especies, únicamente una de las especies no fue registrada en la CHF (*Odocoileus virginianus*), de igual forma en la CHF se registraron cinco especies, una de ellas distintas en el área de CUSTF (*Lynx rufus*), cabe destacar que únicamente *Lepus alleni* se encuentra enlistada en la NOM 059 SEMARNAT 2010 como Pr.

En lo que respecta a la biodiversidad, el valor obtenido para la CHF fue de 1.060 y 1.557 para el área de CUSTF, valores significativamente diferentes y ambos denotan una diversidad baja y un ecosistema pobre, por lo que es posible determinar que al llevar a cabo el CUSTF, se estaría afectando un ambiente poco diverso. Llama la atención que en el caso del área de CUSTF los valores de equitatividad demuestran que la comunidad es homogénea respecto a la riqueza y abundancia, aunado a que el valor de la máxima diversidad posible es cercano al obtenido con los valores del muestreo realizado, demostrando la baja diversidad de mamíferos en el ecosistema del CUSTF.

Resultados comparativos de los atributos de mamíferos del MDM en el predio sujeto a CUSTF y la CHF.

ID	Nombre común	Especie	NOM	CITES	CHF			CUSTF			
					UICN	ABUNDANCIA	IVI	SHANNON	ABUNDANCIA	IVI	SHANNON
1	Ardilla Antilope de Sonora	<i>Ammospermophilus harrisi</i>	S/c	S/a	Lc	2	20.53	-0.15	2	63.18	-0.32
2	Liebre antilope	<i>Lepus alleni</i>	Pr	S/a	Lc	1	15.26	-0.10	3	70.91	-0.36
3	Gato Montés	<i>Lynx rufus</i>	S/c	Apéndice III	Lc	1	15.26	-0.10			
4	Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	S/c	CITES III	Lc				1	39.55	-0.23
5	Conejo del Desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	S/c	S/a	Lc	15	118.95	-0.37	2	63.18	-0.32
6	Ardillón Cola Redonda	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	S/c	S/a	Lc	19	130.00	-0.35	2	63.18	-0.32
						38	300	-1.06	10	300	-1.56
							H'	1.060		H'	1.557
							H' max	1.609		H' max	1.609
							J'	0.659		J'	0.967

Cabe recordar que ninguna de las especies registradas es consideradas como endémicas, sino por el contrario, son especies de amplia distribución.

- AVIFAUNA

En el caso de las aves, el valor de diversidad obtenido mediante el índice de Shannon, para la CHF fue de 2.52, indicador de una diversidad media, en comparación al área de CUSTF en donde los valores obtenidos fueron de 1.99, los cuales indican que la diversidad es relativamente menor, sin embargo, se debe considerar la movilidad de este elemento de análisis, es decir, las condiciones se comparten en el ecosistema y, considerando que, aun cuando no todas las especies registradas en las áreas de CUSTF fueron registradas en la CHF, su alta movilidad permite garantizar que no se pone en riesgo individuos de las poblaciones de aves presentes. Respecto a las especies enlistadas en la NOM 059 SEMARNAT 2010 únicamente se identificó una especie en la NOM tanto en el área del CUSTF como de la CHF, garantizando su amplia distribución.

Cabe destacar que los valores de equitatividad, 0.85 para la CHF y 0.78 para el CUSTF, reflejan en ambos casos que el grupo de las aves se encuentra relativamente homogéneo en cuanto a la riqueza y abundancia de las poblaciones de las especies identificadas. Aun cuando la riqueza máxima para ambos casos es distante a los valores estimados con los productos obtenidos del muestreo, son considerablemente mayores a los obtenidos.



Resultados comparativos de los atributos de avifauna del MDM en el predio sujeto a CUSTF y la CHF.

ID	Nombre común	Especie	NOM	CITES	UICN	CHF			CUSTF		
						ABUNDANCIA	IVI	SHANNON	ABUNDANCIA	IVI	SHANNON
1	Balconillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	S/c	S/a	Lc				5	9.19	-0.10
2	Aguiluilla de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Pr	CITES II	Lc	3	7.49	-0.07	2	6.99	-0.05
3	Caracara Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	S/c	CITES II	Lc	0			1	3.47	-0.03
4	Matraca del Desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	S/c	S/a	Lc	33	62.64	-0.32	39	73.74	-0.34
5	Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	S/c	S/a	Lc	7	11.08	-0.13	22	37.10	-0.27
6	Carpintero de Pechura del N	<i>Colaptes chrysoides</i>	S/c	S/a	Lc	1	3.34	-0.03			
7	Chotacabras Menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	S/c	S/a	Lc	7	11.08	-0.13	20	28.51	-0.25
8	Tortolita Pico Rojo	<i>Columbina passerina</i>	S/c	S/a	Lc	20	31.92	-0.26	12	15.75	-0.19
9	Verdugo Americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	S/c	S/a	Lc				2	6.99	-0.05
10	Cernicalo Americano	<i>Falco sparverius</i>	S/e	S/a	Lc	1	3.34	-0.03			
11	Carpintero del Desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	S/c	S/a	Lc	7	8.38	-0.13	3	4.82	-0.07
12	Papamoscas Gritón	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	S/c	S/a	Lc	5	11.87	-0.11	1	3.47	-0.03
13	Zacatonero Hombros	<i>Peucaea carpalis</i>	S/c	S/a	Lc	15	21.07	-0.22			
14	Carpintero Mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	S/c	S/a	Lc	13	20.93	-0.20	7	8.01	-0.13
15	Paloma de Collar Turca	<i>Streptopelia ducacota</i>	S/c	S/a	Lc	1	3.34	-0.03			
16	Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	S/c	S/a	Lc	27	53.89	-0.30	6	10.01	-0.12
17	Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	S/c	S/a	Lc	25	49.64	-0.29	48	91.96	-0.36
						165	300	-2.25	168	300.00	-2.00
							H'	2.252		H'	1.999
							H' max	2.639		H' max	2.565
							J'	0.853		J'	0.780

Además, por el cambio de uso de suelo no se prevén afectaciones que pudieran poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones, ya que el grupo de las aves presenta una alta capacidad de desplazamiento, así como ámbitos hogareños que van más allá de las áreas que se pretende afectar, por lo que el desplazamiento de individuos de una población no pondría en riesgo la viabilidad de la misma. Aunado a esto, las poblaciones de algunas especies son migratorias y todas son de amplia distribución. Por último, cabe recordar que el grupo de las aves es el que resulta menos afectado por este tipo de proyectos y su alta movilidad les permite desplazarse grandes distancias para satisfacer sus necesidades.

• HERPETOFAUNA

Para el grupo de los reptiles, se identificaron en total 11 especies de las cuales se registraron 10 en la CHF y en las áreas de CUSTF ninguna de las cuales se encuentra en alguna categoría en la NOM 059 SEMARNAT 2010, al contrario, en la CHF fue posible identificar tres especies en alguna categoría de riesgo, no obstante todas las especies anteriormente citadas ostentan poblaciones estables.

Resultados comparativos de los atributos de herpetofauna del MDM en el predio sujeto a CUSTF y la CHF.

ID	Nombre común	Especie	NOM	CITES	UICN	CHF			CUSTF		
						ABUNDANCIA	IVI	SHANNON	ABUNDANCIA	IVI	SHANNON
1	Huico Tigre del Noroeste	<i>Aspidoscelis tigris</i>	S/c	S/a	Lc	6	38.32	-0.29	16	106.97	-0.37
2	Iguana de Cola Espinosa Sonora	<i>Ctenosaura macrolopha</i>	S/c	S/a	S/c	1	8.29	-0.10	1	7.69	-0.09
3	Iguana del Desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	S/c	S/a	Lc				1	7.69	-0.09
4	Cascabel	<i>Crotalus basiliscus</i>	Pr	S/a	S/c	1	8.29	-0.10			
5	Cascabel de Diamantes	<i>Crotalus atrox</i>	Pr	S/a	Lc	1	8.29	-0.10			
6	Culebra	<i>Coluber sp.</i>	S/c	S/a	S/c	1	8.29	-0.10			
7	Iguana del Desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	S/c	S/a	Lc	2	17.22	-0.16			
8	Camalén Real	<i>Phrynosoma solare</i>	S/c	S/a	Lc	1	8.29	-0.10	1	7.69	-0.09
9	Lagartija Escamosa del Desierto	<i>Sceloporus magister</i>									
10	Lagartija de Árbol Norteña	<i>Urosaurus ornatus</i>	S/c	S/a	S/c	5	37.34	-0.27	19	135.05	-0.36
11	Lagartija Manchada Norteña	<i>Uta stansburiana</i>	A	S/a	Lc	15	139.20	-0.37	6	34.91	-0.27
						37	300	-1.82	44	300	-1.26
							H'	1.818		H'	1.260
							H' max	2.303		H' max	1.792
							J'	0.789		J'	0.703



El resultado del índice de Shannon es mayor en CHF (1.81) en relación a al CUSTF (1.26), sin embargo, el valor obtenido en ambos casos denota que el ecosistema es pobre, con una diversidad baja; esto se corrobora con los valores obtenidos de diversidad máxima, ya que, aun cuando se hubieren registrado todas las especies, la diversidad seguiría siendo BAJA. Es así como, aun cuando se prevén afectaciones potenciales a las poblaciones residentes de estas especies, no se estaría afectando a la especie como tal.

Es importante indicar en este apartado, que si bien se observan valores de IVI mayores en el área de CUSTF respecto a la CHF en todos los grupos faunísticos, es importante mencionar que esto se debe a la riqueza y abundancia disminuida en el área de cambio de uso de suelo, lo cual se refleja en los indicadores de distribución.

En resumen, aun cuando no es despreciable la superficie a impactar por el cambio de uso de suelo, es posible determinar que no se prevén afectaciones que pudieran poner en riesgo la viabilidad de las poblaciones locales de fauna, toda vez que existe una continuidad de los hábitats presentes en las áreas de CUSTF que va más allá de los límites de la CHF. Aunado a lo anterior, se planteó el Programa de manejo (ahuyentamiento, rescate y reubicación) de fauna, como medida para evitar afectaciones a individuos de poblaciones de fauna que pudieran encontrarse en las áreas de CUSTF, sobre todo en las fases de preparación del sitio y construcción. Aunado a lo anterior, el proyecto no contempla la instalación de elementos que rompan la continuidad de los ecosistemas, provoquen un efecto barrero o signifiquen afectaciones permanentes a la fauna local.

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse en caso de verse afectados, además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en estos vertebrados. Sin embargo, se rescatará a las especies en caso de ser necesario; si se llegará a encontrar un nido con huevos o polluelos se evaluará la situación, si se necesita reubicar, y si no se dejará que la especie cumpla su ciclo reproductivo.

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

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

Para el caso de fauna es importante resaltar que el proyecto contempla la remoción y reubicación de individuos, no así de poblaciones o comunidades completas, además de proveer alternativas para el manejo y resguardo de los mismos mediante la implementación del Programa de rescate y reubicación de fauna se detallan las acciones, técnicas y tiempos a realizar sobre este factor ambiental, entre los que destacan:

- Previo a las actividades de desmonte y despalme, se identificarán nidos y madrigueras.
- En caso de encontrar madrigueras, si no tiene crías, se procederá a destruir o en su caso a su reubicación de los ejemplares.
- En caso de encontrar nidos ocupados con crías, éstos se reubicarán en áreas colindantes al sitio de cambio de uso del suelo que reúnan características semejantes a las originales.
- Realizar acciones para ahuyentar y rescatar las especies de hábitos subterráneos, de lento desplazamiento, principalmente de aquellas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Estas acciones incluyen a la fauna registrada como "potencial" en virtud que no fue observada durante los muestreos efectuados, pero que, de acuerdo con la bibliografía consultada, tiene registros en el área del proyecto. Esta fauna potencial,

A

*u
7*

aw



en la eventualidad que fuera observada dentro del área sujeta a cambio de uso de suelo, se ahuyentará o rescatará y reubicará con las técnicas adecuadas, dependiendo del grupo faunístico al que corresponda.

- Realizar la liberación de fauna en sitios adyacentes al área de cambio de uso del suelo, a una distancia no mayor de 300 m. Los sitios de reubicación deberán cumplir los siguientes requisitos: presentar ambientes homólogos a las áreas donde ocurra el rescate, presencia de poblaciones de las mismas especies a liberar en el lugar, disponibilidad de microhábitats adecuados, según la especie. En virtud de lo anterior, no es factible predeterminar en este momento las áreas donde habrán de ser liberados; no obstante, se informará en los reportes correspondientes, las acciones realizadas, registrando las coordenadas del sitio donde el ejemplar fue capturado y del sitio donde fue liberado.

Así mismo se presenta diferentes acciones que aseguran el mantenimiento de la biodiversidad.

- Campaña de concientización y capacitación sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre para los trabajadores.
- Se deberán colocar letreros alusivos al cuidado y resguardo de la fauna silvestre. Estará prohibido coleccionar, cazar, trampear o dañar a las especies de fauna silvestre que sean observadas sobre las áreas de trabajo durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
- Colocación de letreros indicando el límite de velocidad para los vehículos que transiten las áreas del proyecto. Estableciéndose que la velocidad máxima permitida para transitar sea de 10 km/h
- La remoción de la vegetación se realizará de forma gradual para permitir el libre desplazamiento de la fauna silvestre a zonas seguras fuera del proyecto y quedará prohibido tener animales domésticos por parte de los trabajadores.

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° párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo forestal en cuestión **no compromete la biodiversidad**.

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

El proyecto se localiza en el espacio de la Región Hidrológica 09-Sonora Sur. Esta área hidrológica se ubica dentro de los estados de Sonora y Chihuahua, tiene una superficie de 139,370 km², y su escurrimiento superficial medio natural es de 4,934 hm³/año y está conformada por 16 cuencas hidrológicas.

Si bien en el predio sujeto a CUSTF encontramos el tipo de suelo Yermosol háplico en la superficie solicitada para CUSTF de 5.3786 has, esta superficie apenas representa el 0.002% de la CHF, por lo que estos suelos poseen condiciones susceptibles de erosión, aunque resultarían a nivel local.

Así, el yermosol háplico son suelos con característicos de climas áridos y con vegetación de matorral y pastizal. Hay ocasiones en que presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial es pobre en húmus y generalmente más clara. El subsuelo no presenta características de otras subunidades existentes en otros tipos de suelo. Ocupan el 3% del territorio nacional y su vegetación típica es el matorral o pastizal. En ocasiones presentan capas de cal, yeso y sales en la superficie o en alguna parte del subsuelo. La capa superficial de los Yermosoles es aún más pobre en húmus y generalmente más clara que los Xerosoles, se encuentra en el rango del 0 al 5% de materia orgánica. Su uso agrícola está restringido a las zonas donde se puede contar con agua de riego. Cuando existe este recurso y buena tecnología los rendimientos esperados normalmente son muy altos.

Por lo anterior, los efectos negativos de mayor magnitud que se prevén sobre este factor es el incremento de erosión. En el capítulo IV se estimó que la erosión actual en el CUSTF en condiciones actuales (sin el proyecto) es de 1.29 ton/ha/año de erosión hídrica y de



2.29 ton/ha/año de erosión eólica, sin embargo, los procesos erosivos que ocurren de manera natural son mayormente de tipo eólico, esto debido a la baja cobertura vegetal del área y a lo impactada que se encuentra. De esta manera, la valoración de erosión del suelo presente en el proyecto, se considera una degradación baja, donde la erosión actual del proyecto resulta un equivalente de 3.58 ton/ha/año, mientras que como efecto del establecimiento del proyecto se estima un incremento en esta, que va hasta las 11.28 ton/ha/año, que equivaldría a un incremento del índice de erosión hasta en 41.39 ton/CUSTF/año, lo que deriva en la necesidad de implementar acciones y obras para mitigar la pérdida y, como mínimo, mantener las condiciones actuales del sitio.

Ahora bien, como se menciona en apartados anteriores, será necesario el sellamiento de 3.8350 has, en tanto que la superficie restante quedará cubierta con grava, por lo tanto se realizó la estimación de la erosión eólica e hídrica para cada una de las superficies, en las condiciones actuales y una vez realizado el proyecto.

Con lo anterior se tiene que para el área que no será sellada se tiene que la tasa de erosión actual es de 3.58 ton/ha/año, es decir en la superficie de 1.5436 has que no será sellada se estima una tasa de erosión eólica de 3.53 ton/año, mientras que para la erosión hídrica se estima una tasa de erosión actual de 2.0 ton/ha/año y una erosión total del orden de 5.33 ton/año.

Para el área que será sellada se tiene que la tasa de erosión actual es también de 3.58 ton/ha/año, es decir en la superficie que tendrá sellamiento en 3.8350 has se estima una tasa de erosión eólica de 8.77 ton/año, mientras que para la erosión hídrica se estima una tasa de erosión actual de 4.96 ton/ha/año y una erosión total del orden de 13.74 ton/año.

Una vez realizado el cambio de uso de suelo, se estima que la tasa de erosión eólica para la superficie sin sellamiento (1.5436 Ha) se tendrá una tasa de erosión anual total de 11.28 ton/ha/año, donde la tasa de erosión hídrica será del orden de 7.99 ton/año y de erosión eólica 9.41 ton/año y con un estimado total de 17.41 ton/CUSTF SIN SELLAMIENTO/año.

Se estima que la tasa de erosión eólica para la superficie con sellamiento (3.8350 Ha) se tendrá una tasa de erosión anual total de 11.28 ton/ha/año, donde la tasa de erosión hídrica será del orden de 19.86 ton/año y de erosión eólica 23.39 ton/año y con un estimado total de 43.25 ton/CUSTF SIN SELLAMIENTO/año.

Resultados de la tasa de erosión escenario 1 y 2

Tipo de erosión	Método	Tipo de erosión	SUPERFICIE	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2		
				Tasa de erosión total (toneladas)				
				Estimación Sin proyecto	Tasa ha/año sin proyecto	Estimación Con proyecto	Tasa ha/año con proyecto	Erosión a mitigar (toneladas)
Eólica	SEDUE	Eólica c/Sellamiento	3.835	8.77	2.29	23.39	6.10	14.62
		Eólica s/Sellamiento	1.5436	3.53	2.29	9.41	6.10	5.88
Hídrica	EUPS	Hídrica c/sellamiento	3.835	4.96	1.29	19.86	5.18	14.89
		Hídrica s/ sellamiento	1.5436	2.00	1.29	7.99	5.18	5.99
		Total		19.26		60.66		41.39

Bajo estas consideraciones, es importante indicar que una vez realizado el desmonte y despalme, comienza la etapa constructiva de la Estación.

Finalmente, es preciso mencionar que de acuerdo a la Calificación de la erosión en el Inventario Nacional de Suelos (2001), la tasa de erosión consecuencia del CUSTF a mitigar está clasificada como nula, ya que serán 3.81 ton/ha/año en el caso de la erosión eólica y 3.88 ton/ha/año para la erosión hídrica, concluyendo que la tasa de erosión producto del proyecto se encuentra en los límites admisibles de la pérdida de suelo de acuerdo a los umbrales establecidos, además de que se realizaran las actividades de riego periódico para disminuir la dispersión del suelo, procurando en todo momento la protección del suelo durante la preparación y construcción del proyecto, mientras que durante la operación y vida útil des mismo, la erosión será nula dada la naturaleza del proyecto el predio quedará totalmente cubierto por instalaciones y grava, impidiendo así la presencia de suelo desnudo o suelto que pudiera ser erosionado por factores eólicos o hídricos, por el contrario, la grava y la barda de block evitarán que este factor disperse las partículas de suelo, por lo tanto se cumple con el precepto de la ley "No se provocará la erosión de los suelos".



Disminución de la erosión

Cabe destacar, que es de interés fundamental para la correcta operación del proyecto la prevención de la erosión del área, toda vez que albergará equipo y maquinaria que para su correcta operación requiere mantenimientos periódicos, por lo tanto se prestará mucha atención a este fenómeno una vez puesto en operación el proyecto. En este sentido el recubrimiento impide la ocurrencia de fenómenos superficiales de erosión, el recubrimiento consistirá en el uso de concreto. Las medidas de protección incluyen el concreto lanzado, los bloques de mampostería y la protección con piedras. Aunque el factor de seguridad no se modifica teóricamente, en la práctica si se produce un efecto estabilizante al mantener las fuerzas de succión o presiones negativas, las cuales actúan como fuerzas resistentes que tratan de impedir las fallas al cortante o el colapso.

Por lo tanto, el concreto permeable reduce el impacto de la erosión que generan los escurrimientos y además ayudara en la recarga de los mantos acuíferos, formando parte de la infiltración indirecta, como ya se explicó en los apartados anteriores, además de proporcionar protección a largo plazo.

Por otra parte, en la estimación de subrutina de longitud y grado de pendiente realizada para estimar la erosión eólica de los suelos empleando la Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS), las estimaciones del factor de grado y longitud de la pendiente resulta en 0.11. Este valor significa que la trayectoria es prácticamente plana, condición muy deseable para el establecimiento del proyecto, destacando desde la justificación de la obra, donde la topografía del trazo seleccionado se consideró que sea lo menos accidentado y lo más accesible posible, lo cual implica menor cantidad de movimiento de tierra y reducción en los niveles reales de erosión y arrastre de sedimentos, así como menor afectación de los recursos naturales.

Finalmente, realizando el ejercicio para estimar la erosión en el escenario tres, donde la principal medida de mitigación será el recubrimiento del suelo desnudo, se tiene que la tasa de erosión del proyecto tanto hídrica como eólica será de cero, esto a razón de que para el caso de la estimación de la erosión eólica el factor C que se empleará será de 0, ya que no hay cubierta vegetal, por el contrario se considera el CAUSO empleado en asentamientos urbanos y zonas urbanas, que se caracterizan por tener estructuras de concreto, mismo caso que en las estimaciones para la erosión eólica, donde el valor de CATEX será cero, ya que no se tendrá un suelo natural que tenga textura alguna.

Resultados de la tasa de erosión escenario 1, 2 y 3

Tipo de Suelo:				Yermosol háplico					CONCRETO Y GRAVA		
Tipo	Método	Tipo de erosión	SUPERFICIE (HA)	ESCENARIO 1		ESCENARIO 2			ESCENARIO 3		
				Tasa de erosión total (toneladas)							
				Estimación Sin proyecto	Tasa ha/año sin proyecto	Estimación Con proyecto	Tasa ha/año con proyecto	Erosión a mitigar	Estimación con proyecto medidas de mitigación	Tasa ha/año con proyecto	
Eólica	SEDUE	Eólica c/Sellamiento	3.835	8.77	2.29	23.39	6.10	14.62	0.00	0.00	
		Eólica s/Sellamiento	1.5436	3.53	2.29	9.41	6.10	5.88	0.00	0.00	
Hídrica	EUPS	Hídrica c/sellamiento	3.835	4.96	1.29	19.86	5.18	14.89	0.00	0.00	
		Hídrica s/ sellamiento	1.5436	2.00	1.29	7.99	5.18	5.99	0.00	0.00	
		Total		19.26		60.66		41.39	0.00	0.00	

Sin embargo, durante la etapa de preparación y construcción se prevé que las 5.3786 has tengan el suelo desnudo, por lo que la tasa de erosión a mitigar que se considera es la tasa anual de 48.39 ton/año. En este sentido, será la superficie de reubicación de la flora la que al cabo de cinco años nos permitirá contrarrestar este impacto, con la ejecución de obras equivalentes a 246 terrazas individuales, que se estimaron de acuerdo a la densidad natural de las especies sujeto a reubicación que se destinaran al área destinada para la relocalización.



Handwritten marks and initials on the right side of the page.



En este punto, es importante destacar que la construcción de las terrazas individuales está en función de la reubicación, y por lo tanto la eficacia de captación y retención de la obra depende del cuidado y la cobertura forestal de las áreas de reubicación. Al restablecer e incrementar la cobertura vegetal, se aumenta y mejora la retención del suelo, de su fertilidad, humedad, estructura, y contenido de alimentos (reduciendo la lixiviación, proporcionando abono verde, y agregando nitrógeno, en el caso de que las especies utilizadas sean de este tipo). Es así, como la plantación estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hídrica y eólica.

Obras de conservación de suelo propuestas

Obra Conservación Suelo	Diametro (m)	Profundidad (m)	área basal (m2)	Volumen (m3)	Peso volumétrico del suelo (ton/m3)	Suelo retenido (tons)	N° obras	Retención obras (tons)
Terraza Individual	0.78	0.15	0.50	0.08	1.435	0.108	246	26.62

* El dato del peso volumétrico se obtuvo de una investigación realizada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en una línea de acción sobre la integración de una Base de Datos Edafológica, en donde el valor del peso volumétrico del suelo para Sonora, encontrado en la tabla 10 de dicho documento, fue de 1.435 ton/m3.

En la Evaluación Externa de los apoyos de Restauración de Suelos 2007 realizada por el Colegio de Postgraduados, señalan que las obras de conservación de suelo en su modalidad terrazas individuales presenta una retención de sedimentos del 33.43% de su capacidad potencial de retención de sedimentos por hectárea al año, este dato es obtenido tomando en cuenta el clima seco del estado y la topografía plana del terreno, datos que nos arrojan para terrazas individuales por el clima de 16.85% de retención y por la topografía 50%, obteniendo un promedio de 33.43% de retención, esto con la aclaración de que son resultados obtenidos a nivel nacional, se tiene que la precipitación media anual en el área sujeta al CUSTF es de 456.3 mm (valor de las normales climatológicas de la CONAGUA), lo que influye en la baja retención de sedimentos por hectárea al año:

Capacidad potencial de retención de sedimentos (ton/ha/año)

Obra de Conservación Suelo	N° obras	Retención Potencial total de las obras (tons)	Capacidad potencial de retención de sedimentos (ton/ha)	Retención de sedimentos con respecto a su capacidad potencial por hectárea por año (%)	Retención de sedimentos (ton/ha/año)
Terraza Individual	246	26.62	48.39	33.3	16.11

En este sentido, se estima que cuando el área de reubicación (0.55 Ha) con el mantenimiento adecuado al cabo de cinco años, periodo en el que el conjunto de las terrazas habrán retenido cerca de 44.32 ton. Cabe destacar que entre más cobertura vegetal se tenga en el área más suelo se retiene, ya que en los primeros dos años del establecimiento de las obras de restauración de suelos estas captan el 67% del suelo a mitigar, por lo que demuestra que al tercer año la cobertura vegetal es más alta y el suelo a retener disminuye, tal y como se demuestra en la siguiente figura.

Superficie CUSTF (ha)	Superficie a reubicar (ha)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 1)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 2)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 3)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 4)	Retención de sedimentos de las obras (toneladas al año 5)
5.3786	0.55	8.86	17.73	26.59	35.45	44.32

Como se observa en la tabla anterior el total de la erosión a mitigar es de 41.39 toneladas, y el total de la retención de suelo de las Obras de Conservación de Suelo es de 44.32 toneladas al cabo de un año, por lo cual obtenemos un residual positivo de mitigación de 2.92 toneladas y el 100% del volumen de captación de las obras propuestas.

La ubicación de las terrazas individuales deberán presentarse, indicando las coordenadas UTM, WGS84, zona 12 Norte, especies arbóreas y arbustivas que serán sembradas, sin incluir especies cactáceas.



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

- Se evitará la generación de suelo polvo, con la realización de riegos continuos
- Astillado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación forestal y su incorporación al suelo como protección de los factores erosivos.
- 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.
- Se retirará la capa superficial del suelo y se colocará en áreas específicas para su resguardo, protección y su posterior uso en las actividades de restauración del derecho de vía.
- Se colocarán contenedores metálicos, con tapa, para almacenar temporalmente los diferentes tipos de residuos orgánicos e inorgánicos
- Se contratará una empresa encargada del manejo y retiro de los residuos peligrosos de las áreas del proyecto.
- 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.
- 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° párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que, con el desarrollo del proyecto de cambio de uso del suelo forestal, **no se provocará la erosión de los suelos.**

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

Las áreas sujetas a cambio de uso de suelo de terrenos forestales del "Estación de Compresión Hermosillo", se encuentra dentro de la Región Hidrológica No.09 "Sonora Sur", dentro de la Cuenca delimitada mediante modelo digital de elevación.

La eliminación de la cubierta vegetal por el cambio de uso de suelo suscitará la reducción de la infiltración de agua de lluvia hacia las capas inferiores del subsuelo, dificultando la recarga del manto freático; asimismo, al desfavorecerse la infiltración, aumentará la escorrentía por la falta de una capa de vegetación protectora (eliminada por el desmonte), así como la falta de la capa superficial del suelo (extraída durante el despalme).

En este sentido, la estimación del balance hídrico desarrollado en el capítulo IV de este estudio permitió identificar un volumen de infiltración actual (sin CUSTF) equivalente a un volumen total precipitado de 10,122.53 m³ al año, de este volumen, el 95.22% es el volumen de evapotranspiración, permitiendo entonces que el 3.99% del agua precipitada escurra y el 0.79% del volumen se infiltre al subsuelo dentro del área que será sometida al cambio de uso de suelo.

Resultados de Balance hídrico sin proyecto		
Balance hídrico	m ³ /año	%
Volumen precipitado	10,122.53	100
Volumen EVT	9,638.52	95.22
Escurrimiento	403.57	3.99



Infiltración	80.44	0.79
---------------------	--------------	-------------

Posterior al CUSTF se prevé una pérdida de infiltración, de tal manera que deberán aplicarse medidas de mitigación para recuperar el volumen que se perderá, el cual asciende a -306.70 m³, con el objetivo de mantener las condiciones actuales del área que se verá afectada, atendiendo también el efecto ocasionado por el incremento en la escorrentía. Los cálculos referentes a estas estimaciones se adjuntan en el anexo del capítulo VIII de este documento.

Volumen de infiltración a mitigar

Parámetros/Escenarios	BALANCE HÍDRICO 3 ESCENARIOS:		
	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	Volumen a mitigar
	Condiciones actuales	Realizando el CUSTF	
Balance hídrico	m ³ /año	m ³ /año	m ³ /año
Volumen precipitado	10,122.53	10,122.53	386.13
Volumen EVT	9,638.52	9,638.52	
Escurrimiento	403.57	789.71	
Infiltración	80.44	-305.70	

Promover la infiltración de agua

Los regímenes alterados creados por la reducción de las infiltraciones y el exceso de escurrimiento superficial y la erosión del suelo constituyen impactos directos en las condiciones del suelo.

Al respecto resulta inherente identificar el impacto de esta captación dentro de la cuenca y sobre todo, si es posible mitigar el impacto identificado consecuencia del cambio de uso de suelo, para lo cual es importante retomar las estimaciones del balance hídrico del área de CUSTF.

En el área de CUSTF, a partir del análisis del balance hídrico fue posible estimar el volumen de agua que se filtra en las condiciones actuales: un volumen total precipitado de 10,122.53 m³ al año, de este volumen el 95.22% es de evapotranspiración, permitiendo entonces que el 3.99% del agua precipitada escurra y el 0.79% del volumen se infiltre al subsuelo.

Resultados de la tasa de erosión escenario 1 y 2

Parámetros/Escenarios	BALANCE HÍDRICO 3 ESCENARIOS:		
	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	Volumen a mitigar
	Condiciones actuales	Realizando el CUSTF	
Balance hídrico	m ³ /año	m ³ /año	m ³ /año
Volumen precipitado	10,122.53	10,122.53	386.13
Volumen EVT	9,638.52	9,638.52	
Escurrimiento	403.57	789.71	
Infiltración	80.44	-305.70	

De esta forma, bajo el escenario de haber realizado el CUSTF se tiene que el volumen de escurrimiento que era de 403.57 m³ aumenta a 789.71 m³ una vez realizado el cambio de uso de suelo, lo anterior en consecuencia de la eliminación de la vegetación, por lo tanto la infiltración disminuye de 80.44 m³/año a -305.70 m³/año. Este porcentaje de disminución va de 0.79% de infiltración sin el proyecto, a una estimación de -3.02% una vez establecido el proyecto, lo cual equivale a la pérdida de infiltración de 386.13 m³/año. Dicho volumen es el que se tendrá que revertir con la ejecución de las medidas de mitigación.

Al respecto, se retoma lo manifestado en apartados previos de este documento, como bien se manifestó en el ETJ, poco más de 1.5 has del área solicitada para CUSTF se encontrará cubierta de grava, permitiendo la infiltración directa del agua pluvial, haciendo posible la captación natural en cantidad y calidad. Por otro lado, la superficie del terreno que se considera con sellamiento mantendrá edificaciones y viales de comunicación interna dentro de la estación, en estos componentes se tendrán las estructuras necesarias



para que el agua pluvial sea canalizada a áreas con terreno natural o las áreas con terreno de grava mediante canaletas sencillas de concreto y/o PVC, pendiente de las vialidades que conduce a registros, de forma que pueda infiltrarse al subsuelo. Es importante destacar que solamente es agua pluvial que no tiene ningún componente contaminante, por lo tanto no se prevé un tratamiento para este componente, toda vez que se toman las precauciones necesarias que eviten que sea contaminada.

Bajo estas consideraciones, podemos asegurar que toda el agua pluvial que precipita en el área podrá escurrir en la superficie de las edificaciones y ser conducida para la infiltración al subsuelo y su posterior percolación, asegurando que la recarga del acuífero dentro de la CHF no será modificado, mediante la captación directa y captación dirigida que se empleará dentro de la Estación de Compresión Hermosillo.

Independiente del área de captación utilizada, se puede mencionar que a grandes rasgos la composición general de un Sistema de Captación, tiene principalmente tres componentes. Estos son definidos, como Captación (superficie destinada a la captación del agua lluvia para un fin beneficioso), Recolección (conjunto de tubos o canaletas situadas en las partes bajas del área de captación, cuyo objetivo es recolectar el agua lluvia y conducirla), y Acaparamiento (área destinada a la recepción del agua lluvia con la finalidad de infiltrar naturalmente al subsuelo). Para el caso de la estación la infiltración del agua pluvial se asegurará mediante captación directa y captación dirigida.

Lo anterior, permite que durante toda la vida útil del proyecto se mantendrá la captación del área y se favorecerá la infiltración y percolación al subsuelo, asegurando el cumplimiento del supuesto "que no se provocara el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación".

Es decir, se realizará la cosecha de agua de techos y otras estructuras impermeables, mediante la captación de la escorrentía producida en superficies impermeables o poco permeables, además la captación de agua de techos es la que permite obtener el agua de mejor calidad.

Los techos, por su condición impermeable, producen un volumen de escorrentía cercano al volumen de lluvia. El hecho de que estén en posición elevada e inclinada facilita la captación y almacenamiento del agua. Canaletas colocadas en la parte inferior del plano inclinado recogen la escorrentía del techo y, por una tubería, la conducen hacia la estructura de captación. Cabe destacar que esta captación de agua pluvial no tendrá un uso directo en el proceso del proyecto, por el contrario, se cosechará únicamente para la restitución de la misma al subsuelo, facilitando así la infiltración en la cuenca.

Finalmente, para el caso del área de captación directa que es la superficie donde se aplicará grava en 1.5436 has, por lo tanto quedará cubierta al 100% con la grava, por lo que el valor de K es 0.16, ya que se tendrá una cobertura arriba del 75%, en sentido estricto para el caso de la grava se utiliza este factor de cobertura ya que el área estará destinada completamente para permitir la infiltración al subsuelo.

Balance hídrico	m3/año	%
Volumen precipitado	2,905.06	100
Volumen EVT	2,766.15	95.22
Escurrimiento	5.00	0.17
Infiltración	133.90	4.61

Mediante los cálculos de balance hídrico para dicha superficie y con las variantes antes mencionada y que se incluye en el anexo del capítulo VIII de este documento, obtenemos que implementando esta medida de mitigación logramos que se infiltre tan solo una cantidad de 133.90 m3 al año.

Para el caso del cálculo de la infiltración por medio de la captación indirecta se estimó a partir de la adaptación de la formulada empleada para definir el tamaño del área de captación de agua de lluvia, empleada y publicada por la FAO en el 2013 en el documento Captación y almacenamiento de agua de lluvia, Opciones técnicas para la agricultura familiar en América Latina y el Caribe, dicha fórmula parte de:

X



W



$$CAPT \text{ captación indirecta} = \frac{\text{Superficie CUSTF} * (\text{Vol. infiltración} - \text{Precipitación CUSTF})}{\text{Precipitación CUSTF} * \text{Coeficiente de escorrentía} * \text{Factor de eficiencia} * 0.1}$$

Bajo las consideraciones anteriores, fue posible calcular el valor del volumen de la infiltración que se estima captar a partir del sistema de captación indirecta, en una superficie de 3.8350 Has, en donde se instalaran edificaciones y vialidades internas de comunicación en la estación, tal y como se precisó en el capítulo II del ETJ, permitirá la captación e infiltración de aproximadamente 414.08 m3 anuales, lo anterior en función de la precipitación promedio anual de la región, además de que se consideró la eficiencia del sistema en un 80%, con la posibilidad de pérdida del 20% del agua pluvial, lo anterior se evitará con el adecuado mantenimiento de los techos, canaletas y registros.

Con lo anterior, será posible mitigar la reducción en el volumen que se infiltra actualmente en el área de CUSTF, destacando que la superficie en la que se desarrollaran las actividades de captación de agua serán las mismas sobre las que se realizara el CUSTF (5.3786 has donde 1.5436 has serán de captación directa y 3.8350 has de captación indirecta), por lo tanto el balance general de la aplicación de las medidas de mitigación nos permite estimar la captación de 133.90 m3 anuales en el área de grava donde la infiltración será directa y de 414.08 m3 anuales por la captación indirecta, finalmente el volumen total a captar por las medidas de mitigación será de 547.98 m3, en comparación con el volumen infiltrado actualmente en la misma área que es de 88.44 m3, resulta en un residual positivo de 161.85 m3 una vez mitigado la disminución de la infiltración en hasta 386.13 m3, finalmente realizado el balance final.

Balance hídrico, escenarios de análisis.

Parámetros Escenarios	BALANCE HÍDRICO 3 ESCENARIOS:						
	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	Volumen a mitigar	ESCENARIO 3			Residual positivo
	Condiciones actuales	Realizando el CUSTF		Medidas de mitigación		BALANCE	
	m³/año	m³/año	CAPTACION DIRECTA m3/año	CAPTACION INDIRECTA m³/año	CAPTACION MEDIDAS DE MITIGACION m3/año	m³/año	
Balance hídrico							
Volumen precipitado	10,122.53	10,122.53	386.13	133.90	414.08	547.98	161.85
Volumen EVT	9,638.52	9,638.52					
Escurrimiento	403.57	789.71					
Infiltración	80.44	-305.70					

Finalmente, el residual positivo que se obtiene de la captación directa e indirecta gracias a la disminución del factor de escurrimiento, toda vez que se facilitará la captación del agua pluvial disminuyendo la pérdida del agua que escurre, favoreciendo así la infiltración del 2.39% del volumen de precipitado estimado en el área de CUSTF, mientras que se atenúa el escurrimiento en poco más del 1% del estimado en el área sujeta a cambio de uso de suelo en las condiciones actuales, favoreciendo a que escurra únicamente el 2.38% del volumen de precipitado anual estimado en el área de CUSTF.

Balance hídrico	ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
Volumen precipitado	10,122.53	10,122.53	10,122.53
Volumen EVT	9,638.52	9,638.52	9,638.52
Escurrimiento	403.57	789.71	241.73
Infiltración	80.44	-	242.28

Demostrando así que no se compromete la captación de agua en el área sujeta a CUSTF y por lo tanto se cumple con el precepto del RLGDFS, ya que el proyecto no provocará la disminución de la captación y calidad del agua, además de que estas acciones se



mantendrán durante toda la vida útil del proyecto, como se manifestó en el calendario de las medidas de mitigación para este factor en los apartados previos de este documento.

Para garantizar que no se provocará el deterioro de la calidad del agua, se proponen una serie de medidas para prevenir o mitigar dichos impactos, entre ellas pueden mencionarse las siguientes:

- Uso de letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores.
- Realización de mantenimiento preventivo y /o correctivo del 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.
- No se permitirá el almacenamiento temporal de combustibles, aceites lubricantes, etc.
- Manejo de adecuado de las aguas residuales de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto

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

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

El artículo 93° párrafo segundo y tercero, establecen:

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

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, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 122° fracción III del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, solicitó opinión al estado de Sonora mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2001/2018 de fecha 10 de octubre de 2018, sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55° de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y el artículo 123° Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexan al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 Programa de reubicación de flora y el Programa de rescate de fauna en el Anexo 2 de 2.
3. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93 párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán ajustarse a lo que, en su



caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

a) Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII se señala que los programas de ordenamiento que influyen en la superficie del proyecto son:

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el proyecto se ubica en la Región ecológica 15.33, en la Unidad ambiental biofísica (UAB) No 8, denominada "Sierras y Llanuras Sonorenses Occidentales", la cual posee una política ambiental de aprovechamiento sustentable y restauración y que integra una serie de 31 estrategias sectoriales, de las cuales el **REGULADO** realiza la descripción y la vinculación de cómo el proyecto da cabal cumplimiento a cada uno de éstas, sin que exista lineamiento que expresamente se oponga al desarrollo del proyecto, por lo que se tienen que su desarrollo es congruente con el Ordenamiento Ecológico General del Territorio, puesto que este se inserta en la estrategia:

E-31. "Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas". El proyecto es congruente debido a que, conjuntamente los demás componentes del sistema de transporte de gas natural, permitirá coadyuvar a mejorar las capacidades de las industrias con el uso de energía menos contaminante a menores costos, lo que repercute en zonas metropolitanas e industriales más competitivas, sustentables y menos costosas.

b) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del análisis del estudio técnico justificativo se desprende que, de acuerdo con el trazado del proyecto, la superficie solicitada para cambio de uso del suelo se encuentra fuera de los límites geográficos de áreas naturales protegidas con decreto de orden federal, estatal o municipal. El área natural protegida más cercana se encuentra a 29.60 Km al noreste de donde se pretende ubicar el proyecto; el ANP es de carácter estatal denominado "Abelardo Rodríguez Luján-El Molinito".

c) Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

Del capítulo XII del estudio técnico justificativo, se desprende que el proyecto no se localiza dentro de ningún sitio prioritario terrestre. La más cercana es la identificada como 1,455, a una distancia de 31.15 km al este de donde pretende desarrollarse el proyecto.

Región Hidrológica Prioritaria (RHP), el proyecto no se localiza dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria. La más cercana es la RHP 14 Islas tiburón – Río Bacoachi, a una distancia de 27.08 km al norte del área sujeta a custf.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), el proyecto no se localiza dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria la más cerca es la RTP-19 Sierra Libre, que está a 26.59 km al sureste del área sujeta a custf.

Respecto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's), el proyecto no se localiza dentro de ninguna área de importancia ambiental para la conservación de las aves. La más cercana es la AICA 226 Tiburones-Canal del Infiernillo-Estero Santa Cruz, que está a 90.69 km al noroeste del área sujeta a custf.

Con base en la información contenida en la información del estudio técnico justificativo e información faltante, se considera que los muestreos realizados para la caracterización de la flora y fauna son suficientes para considerarlos fiables y completos, al ser analizados a través de las curvas de acumulación de especies, a demás las medidas de mitigación establecidas en el programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna se contemplan a las especies con una distribución potencial en las áreas de cambio de uso del suelo, las de distribución en la cuenca hidrológica, así como una fase de restitución de los sitios afectados propiciando la sucesión asistida y su seguimiento en un periodo de cinco años, asegurando la permanencia de especies listadas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas o de lento crecimiento, el retorno de la



M
7
W



fauna a las áreas impactadas por el establecimiento del proyecto con un monitoreo mínimo de cinco años, que aseguran la permanencia de las especies dentro de la cuenca hidrológica aun con la realización del cambio de uso del suelo.

Así mismo, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales solicitó opinión técnica a la Dirección General de Vida Silvestre, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/1657/2018 de fecha 14 de agosto de 2018, sin que a la fecha de la emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que, con fundamento en el artículo 55° de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado.

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

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

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

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

El artículo 97°, establece:

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

Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que, del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se desprende que, durante el recorrido en campo de la superficie sujeta a CUSTF no se detectó evidencias o se supo de algún incendio forestal en las áreas donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo.

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

1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2198/2018 de fecha 12 de noviembre de 2018, se solicitó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad **\$ 289,400.94 (Doscientos ochenta y nueve mil cuatrocientos pesos 94/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie 20.66 hectáreas de Matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.
2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123, párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre número GPS/326/18 de fecha 26 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día de su emisión, el C. Juan Rodríguez Castañeda en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante del depósito con Folio DINFFM-684, realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad **\$ 289,400.94 (Doscientos ochenta y nueve mil cuatrocientos pesos 94/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie 20.66 hectáreas de Matorral desértico micrófilo, preferentemente en el estado de Sonora.



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/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

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

"El volumen de madera que se obtenga a causa del desmonte por el Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, se emplearán en la fase de recomposición para mezclarlo con el despalme o capa fértil del suelo, incluyendo los desechos o residuos de la vegetación.

.....

Con base a lo anterior no será necesario que se nos asigne el código para demostrar la legal procedencia de las materias primas forestales, ya que el volumen obtenido no será comercializado."

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 del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.
- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión hídrica y eólica. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXII del presente resolutivo.
- V. El C. Juan Rodríguez Castañeda quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo la titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberán incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevar a cabo el rescate y reubicación de 230 ejemplares de las especies: *Cylindropuntia fulgida*, *Cylindropuntia thurberi*, *Lophocereus schottii* y *Yucca filifera*, garantizando el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar el establecimiento de 16 individuos, correspondientes a una especie del estrato arbóreo, *Olneya tesota* en la superficie que deberá ser notificado por escrito, incluyendo las coordenadas de los sitios propuestos, donde no se aislen las especies; en un arreglo topológico de tres bolillos, para favorecer la capacidad de recarga subterránea y aumento de la cobertura forestal para disminuir la erosión del suelo. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

A

11

7

11



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/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación a lo largo del trazo del gasoducto, previa subsoleo de la superficie de afectación temporal, construir 246 terrazas individuales para especies arbóreas y arbustivas, con una distribución a tres bolillos con dimensiones de 1m de diámetro y 0.10 m de profundidad, para compensar la erosión hídrica y eólica y favorecer la capacidad de infiltración. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles, a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevar a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la AGENCIA, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

u

7



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018
Bitácora: 09/D5A0064/09/18

formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.

- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de **06 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso de la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado de acuerdo.
- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances trimestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

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

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

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

[Handwritten mark]

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

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

TERCERO. Téngase por reconocida la personalidad jurídica con la que se ostenta el C. Juan Rodríguez Castañeda, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, con fundamento en el artículo 19°, párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

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

[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. Juan Rodríguez Castañeda, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo", ubicado en el municipio de Hermosillo en el estado de Sonora, o bien a los C.C. [REDACTED]

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

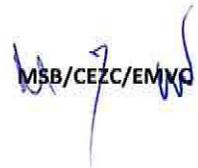
Nombre de la persona física, Art. 116 del primer párrafo de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

**ATENAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**



ING. DAVID RIVERA BELLO

- C.C.P.** Director Ejecutivo de la ASEA. - Conocimiento.
- Jefe de la Unidad de Gestión Industrial. - Conocimiento.
- Jefe de la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial. - Seguimiento.



SW TEXTO

Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN DE COMPRESIÓN HERMOSILLO", CON UNA SUPERFICIE DE 5.3786 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

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

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

Esta medida de mitigación a través del restablecimiento de la vegetación forestal, busca generar beneficios ambientales tales como la protección al suelo contra la erosión, incremento en la fertilidad del suelo, la recarga de los mantos acuíferos y la protección a la fauna presente en la región.

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

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

II. OBJETIVOS

a. General

- Definir los lineamientos generales del programa de rescate y reubicación de especies de la vegetación forestal afectada para su establecimiento al nuevo hábitat.
- Dar a conocer el procedimiento que determina los alcances del programa de reforestación.

b. Específicos

- Seleccionar las especies con mayor susceptibilidad de rescate de acuerdo con su estatus de distribución restringida en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo



- Describir la técnica que será aplicada durante el rescate de la vegetación forestal susceptible de reubicación, lo cual podría variar dependiendo de las condiciones micro climáticas del sitio
- Obtener la mejor tasa de sobrevivencia mediante el manejo adecuado, técnicas y metodologías planteadas en este programa
- Definir el listado de especies que serán utilizadas en el programa
- Definir las obras de restauración de suelos que serán llevadas a cabo
- Detallar la técnica que será utilizada durante las labores de reforestación, así como las acciones que serán llevadas a cabo para garantizar la supervivencia de las plantas
- Identificar la necesidad de llevar a cabo medidas complementarias para garantizar por lo menos el 80% de supervivencia de la plantación.

III. METAS

Las especies a rescatar son especies consideradas de alto valor ecológico y principalmente especies bajo estatus de protección (CITES) o citados dentro de la NOM-059-SEMARNAT, en este caso se consideró también el análisis del IVI y el índice de Shannon de cada especie, ya que no existen especies enlistadas en la NOM-059. Algunas especies presentan mayores valores en el área de CUSTF que en la CHF referido al IVI e índice de Shannon, pero no se proponen para rescate, debido a que son especies invasoras y oportunistas, que aparecen en zonas perturbadas, como son el caso de los géneros *Cylindropuntia sp.* y *Opuntia sp.*

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

- Que se trate de especies que se encuentren dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010;
- Que sean de difícil regeneración;
- Que tengan posibilidad de sobrevivir a la extracción y reubicación;
- Que tengan mayor abundancia e IVI en el área de CUSTF que en la CHF;
- Que se encuentren en el área de CUSTF y no hubieran sido detectadas en la CHF;
- Que su distribución sea restringida;
- Que, dado su tamaño, sea técnicamente posible su extracción sin afectar al ejemplar; y
- Que, dado su tamaño, sea económicamente factible su extracción.

Tomando en cuenta todos los criterios anteriores se destaca que de todas las especies identificadas en el área de CUSTF:

- Únicamente una de las especies se encuentra dentro de la NOM-059-SEMARNAT 2010
- La regeneración de estas especies acontece de manera natural (dispersión de semillas) y en el caso de las cactáceas por propagación vegetativa.
- La extracción y reubicación está pensada únicamente para las cactáceas, toda vez que son especies idóneas para soportar el estrés que esta acción conlleva.
- Los valores de importancia ecológica entre CHF y CUSTF son sustancialmente equivalentes.
- Todas las especies identificadas en el área de CUSTF se distribuyen en la CHF, inclusive si identificaron más especies en la CHF.
- Todas las especies identificadas se distribuyen ampliamente, no solo en la CHF sino en la región biogeográfica.
- La viabilidad técnica y económica para la extracción y reubicación se limita a las cactáceas menores a 50 cm.

Por lo anterior, el análisis y propuesta de las especies sujetas a rescate y reubicación se restringe a las cactáceas identificadas en el área de CUSTF que son viables técnica y económicamente, al reubicarse los especímenes identificados en este proyecto, se tratará de no afectar la dinámica de los ecosistemas, es decir, el flujo de energía, hidrológico y de nutrientes, así como las relaciones entre

las comunidades. Debido a que el sitio donde se llevará a cabo el replante estará ubicado en un área dentro del mismo polígono de la Estación Hermosillo que será empleado para el cuidado y protección de la vegetación, donde se promoverá que los organismos se adapten al área y que no sean perturbados por agentes externos.

La siguiente tabla plasma la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad de acuerdo con la cantidad de individuos que tenga cada una de ellas. En cuestión a las especies más abundantes se rescatará o recuperará menor porcentaje, ya que estas especies tienen amplia distribución en la CHF, sin embargo, las especies con menor porcentaje de abundancia se rescatarán o recuperarán todas o en su caso el mayor porcentaje posible.

Densidades de especies contempladas para el programa de rescate y reubicación de especies

ID	NOMBRE CIENTÍFICO	No individuos en la superficie de muestreo	No de individuos hectárea	CUSTF (5.3786 HA)	Estimado en 0.55 has (parcela de reubicación)	CANTIDAD DE INDIVIDUOS A RESCATAR
1	<i>Olneya tesota</i>	2	3	16	9	16
2	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	93	233	1251	688	128
3	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	15	38	202	111	21
4	<i>Lophocereus schottii</i>	4	10	54	30	54
5	<i>Mammillaria grahamii</i>	2	5	27	15	27
		116	289	1554	852	246

Con base en lo antes expuesto, serán 246 ejemplares de 5 especies que satisfacen los requisitos de elegibilidad y que serán rescatados y reubicados en el espacio ya definido, conservando la estructura y composición de la comunidad vegetal identificada en el área de CUSTF.

Selección de especies para reforestar

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. Por lo que se realizará el rescate de todos los individuos de todas las especies que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT. Sin embargo, para el caso de la única especie identificada en Protección especial (Pr) *Olneya tesota*, debido a su gran tamaño, se rescatará únicamente el germoplasma, ya que el realizar rescate de plántula resulta con bajo éxito. A su vez, para cumplir el número de individuos según la regla de porcentaje para mantenimiento de biodiversidad, se pretende adquirir ejemplares en viveros autorizados.

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 la especie *Olneya tesota*, atenuar la pérdida de individuos que alteran la abundancia y como resultado de ambos, variar su índice de valor de importancia., por lo que se propone la producción y establecimiento de 16 individuos, para el estrato arbóreo.

Por la naturaleza del muestreo, a veces es imposible encontrar y registrar todas las especies presentes en el área, por lo tanto se anexa una lista de especies potenciales que en caso de encontrarse se aplicarán las medidas de mitigación que apliquen.

Especies con presencia POTENCIAL en la CHF

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
1	Acanthaceae	<i>Justicia californica</i>	Chuparrosa	SC	No endémica	LC
2	Acanthaceae	<i>Ruellia californica</i>	Rama parda	SC	No endémica	LC
3	Achatocarpaceae	<i>Phaulothamnus spinescens</i>	Bachata	SC	No endémica	LC
4	Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Quiote	SC	No endémica	LC
5	Agavaceae	<i>Agave colorata</i>	Magüey	SC	No endémica	LC



ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
6	Apocynaceae	<i>Asclepias subulata</i>	Yamate	SC	No endémica	LC
7	Apocynaceae	<i>Haplophyton camicidum</i>	Palo bolero	SC	No endémica	LC
8	Apocynaceae	<i>Sarcostemma clausum</i>	Enredadera	SC	No endémica	LC
9	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	Frutilla	SC	No endémica	LC
10	Asteraceae	<i>Ambrosia ambrosioides</i>	Chicura	SC	No endémica	LC
11	Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>	Estafiate	SC	No endémica	LC
12	Asteraceae	<i>Ambrosia cordifolia</i>	Amargoso	SC	No endémica	LC
13	Asteraceae	<i>Baccharis sarothroides</i>	Rimerillo	SC	No endémica	LC
14	Asteraceae	<i>Bebbia juncea</i>	Bebbia	SC	No endémica	LC
15	Asteraceae	<i>Chloracantha spinosa</i>	Buena mujer	SC	No endémica	LC
16	Asteraceae	<i>Coreocarpus sonoranus</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
17	Asteraceae	<i>Encelia farinosa</i>	Hierba ceniza	SC	No endémica	LC
18	Asteraceae	<i>Ambrosia monogyra</i>	Romerillo	SC	No endémica	LC
19	Asteraceae	<i>Perityle palmeri</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
20	Bombacaceae	<i>Ceiba acuminata</i>	Pochote	SC	No endémica	LC
21	Boraginaceae	<i>Cordia parvifolia</i>	Vara prieta	SC	No endémica	LC
22	Boraginaceae	<i>Cordia sonorae</i>	Amapa blanca	SC	No endémica	LC
23	Bromeliaceae	<i>Hechtia montana</i>	Bromelia	SC	No endémica	LC
24	Burseraceae	<i>Bursera fagaroides</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
25	Burseraceae	<i>Bursera fragilis</i>	Torote prieto	SC	No endémica	LC
26	Burseraceae	<i>Bursera grandifolia</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
27	Burseraceae	<i>Bursera laxiflora</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
28	Burseraceae	<i>Bursera microphylla</i>	Palo colorado	SC	No endémica	LC
29	Cactaceae	<i>Carnegia gigantea</i>	Sahuaro	A	No endémica	LC
30	Cactaceae	<i>Cylindropuntia arbuscula</i>	Cholla	SC	No endémica	LC
31	Cactaceae	<i>Cylindropuntia fulgida</i>	Nopal de mamilas	SC	No endémica	LC
32	Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>	Agujilla	SC	No endémica	LC
33	Cactaceae	<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cholla	SC	No endémica	LC
34	Cactaceae	<i>Ferocactus wislizeni</i>	Biznaga barril	SC	No endémica	Vu
35	Cactaceae	<i>Lophocereus schottii</i>	Cabeza de viejo	Pr	No endémica	LC
36	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	Cardón	SC	Endémica	LC
37	Cactaceae	<i>Pereskia porteri</i>	Cactus arbusto	SC	Endémica	LC
38	Cactaceae	<i>Stenocereus alamosensis</i>	Tasajo de Sonora	SC	Endémica	Vu
39	Cactaceae	<i>Stenocereus thurberi</i>	Pitayo dulce	SC	No endémica	LC
40	Capparaceae	<i>Atamisquea emarginata</i>	Capparís	SC	No endémica	LC
41	Capparaceae	<i>Forchhammeria watsonii</i>	Palo de San Juan	SC	No endémica	LC
42	Celastraceae	<i>Wimmeria mexicana</i>	Papelillo	SC	No endémica	LC
43	Convolvulaceae	<i>Ipomoea arborescens</i>	Cazahuate	SC	No endémica	LC
44	Cucurbitaceae	<i>Ibervillea sonorae</i>	Guareque	SC	No endémica	LC
45	Euforbiaceae	<i>Adella virgata</i>	Pimentilla	SC	No endémica	LC
46	Euforbiaceae	<i>Croton alamosanus</i>	Ocotillo	SC	Endémica	LC
47	Euforbiaceae	<i>Croton fantzlanus</i>	Vara blanca	SC	No endémica	LC
48	Euforbiaceae	<i>Croton flavescens</i>	Hediondilla	SC	Endémica	LC
49	Euforbiaceae	<i>Croton sonorae</i>	Rama blanca	SC	No endémica	LC
50	Euforbiaceae	<i>Ditaxis gracilis</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
51	Euforbiaceae	<i>Euphorbia gentryi</i>	No identificado	SC	Endémica	LC
52	Euforbiaceae	<i>Euphorbia pediculifera</i>	Golondrina	SC	No endémica	LC
53	Euforbiaceae	<i>Jatropha cardiophylla</i>	Torote	SC	No endémica	LC
54	Euforbiaceae	<i>Jatropha cordata</i>	Copalillo	SC	Endémica	LC
55	Euforbiaceae	<i>Jatropha cuneata</i>	Sangregado	SC	No endémica	LC
56	Euforbiaceae	<i>Manihot angustiloba</i>	Pata de gallo	SC	No endémica	LC



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018

Bitácora: 09/DSA0064/09/18

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
57	Fabaceae	<i>Acacia angustissima</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
58	Fabaceae	<i>Acacia cochliacantha</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
59	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
60	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
61	Fabaceae	<i>Acacia greggii</i>	Uña de gato	SC	No endémica	LC
62	Fabaceae	<i>Acacia russelliana</i>	Huizache	SC	No endémica	LC
63	Fabaceae	<i>Acacia willardiana</i>	Palo blanco	SC	No endémica	LC
64	Fabaceae	<i>Albizia sinaloensis</i>	Palo joso	SC	No endémica	LC
65	Fabaceae	<i>Brongniartia alamosana</i>	Vara prieta	SC	No endémica	LC
66	Fabaceae	<i>Brongniartia nudiflora</i>	Gallito	SC	No endémica	LC
67	Fabaceae	<i>Caesalpinia palmeri</i>	Palo piojo	SC	No endémica	LC
68	Fabaceae	<i>Caesalpinia platyloba</i>	Palo alejo	SC	No endémica	LC
69	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
70	Fabaceae	<i>Caesalpinia pumila</i>	Palo piojo	SC	No endémica	LC
71	Fabaceae	<i>Caesalpinia violacea</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
72	Fabaceae	<i>Coursetia glandulosa</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
73	Fabaceae	<i>Desmanthus covillei</i>	Billi	SC	No endémica	LC
74	Fabaceae	<i>Diphysa occidentalis</i>	Hulloche	SC	No endémica	LC
75	Fabaceae	<i>Erythrina flabelliformis</i>	Colorín	SC	No endémica	LC
76	Fabaceae	<i>Eysenhardtia orthocarpa</i>	Palo dulce	SC	No endémica	LC
77	Fabaceae	<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Palo de Brasil	SC	No endémica	LC
78	Fabaceae	<i>Havardia mexicana</i>	Palo chino	SC	No endémica	LC
79	Fabaceae	<i>Havardia sonora</i>	Palo jócono	SC	No endémica	LC
80	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
81	Fabaceae	<i>Lonchocarpus mexicanus</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
82	Fabaceae	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Guaje	SC	No endémica	LC
83	Fabaceae	<i>Mimosa biuncifera</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
84	Fabaceae	<i>Mimosa distachya</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
85	Fabaceae	<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	SC	No endémica	LC
86	Fabaceae	<i>Mimosa purpurascens</i>	Garabatillo	SC	No endémica	LC
87	Fabaceae	<i>Olneya tesota</i>	Palo fierro	Pr	No endémica	LC
88	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde	SC	No endémica	LC
89	Fabaceae	<i>Parkinsonia florida</i>	Palo verde azul	SC	No endémica	LC
90	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	SC	No endémica	LC
91	Fabaceae	<i>Piscidia mollis</i>	Palo blanco	SC	No endémica	LC
92	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	Guamuche	SC	No endémica	LC
93	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	MDM dulce	SC	No endémica	LC
94	Fabaceae	<i>Prosopis velutina</i>	MDM terciopelo	SC	No endémica	LC
95	Fabaceae	<i>Senna covesii</i>	Ejotillo	SC	No endémica	LC
96	Fabaceae	<i>Senna pallida</i>	Ejotillo del monte	SC	No endémica	LC
97	Fabaceae	<i>Sphinctospermum constrictum</i>	Reloj de arena	SC	No endémica	LC
98	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria macdougalii</i>	Jaboncillo	SC	No endémica	LC
99	Lamiaceae	<i>Hyptis albida</i>	Salvia	SC	No endémica	LC
100	Malpighiaceae	<i>Callaeum macropterum</i>	Enredadera	SC	No endémica	LC
101	Malvaceae	<i>Abutilon abutiloides</i>	Misbil	SC	No endémica	LC
102	Malvaceae	<i>Abutilon incanum</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
103	Malvaceae	<i>Abutilon sonora</i>	Pintapan	SC	No endémica	LC
104	Malvaceae	<i>Abutilon trisulcatum</i>	Tronadora	SC	No endémica	LC
105	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Capullincillo	SC	No endémica	LC
106	Menispermaceae	<i>Cocculus diversifolius</i>	Huichuri	SC	No endémica	LC
107	Moraceae	<i>Ficus petiolaris</i>	Amate amarillo	SC	Endémica	LC

ID	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059	Endemismo	UICN
108	Phytolaccaceae	<i>Stegnosperma halimifolium</i>	Amole	SC	No endémica	LC
109	Poaceae	<i>Pennisetum ciliare</i>	Zacate	SC	No endémica	LC
110	Poaceae	<i>Pennisetum setaceum</i>	Sericura	SC	No endémica	LC
111	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Confite	SC	No endémica	LC
112	Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i>	Verdolaga	SC	No endémica	LC
113	Rhamnaceae	<i>Condalia globosa</i>	Sarampión	SC	No endémica	LC
114	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	Coyotillo	SC	No endémica	LC
115	Rhamnaceae	<i>Ziziphus amole</i>	Naranjillo	SC	Endémica	LC
116	Rhamnaceae	<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Garrapatilla	SC	No endémica	LC
117	Rubiaceae	<i>Hintonia latiflora</i>	Copal	SC	Endémica	LC
118	Rubiaceae	<i>Randia echinocarpa</i>	Papache	SC	No endémica	LC
119	Rubiaceae	<i>Randia obcordata</i>	Altanisa	SC	No endémica	LC
120	Rubiaceae	<i>Randia thurberi</i>	Crucillo	SC	No endémica	LC
121	Rutaceae	<i>Esenbeckia hartmanii</i>	Palo amarillo	SC	No endémica	LC
122	Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i>	Palo mulato	SC	No endémica	LC
123	Sapindaceae	<i>Cardiospermum corindum</i>	Chem	SC	No endémica	LC
124	Sapotaceae	<i>Sideroxylon occidentale</i>	Bebelama	SC	No endémica	LC
125	Solanaceae	<i>Lycium andersonii</i>	Saliciso	SC	No endémica	LC
126	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	Palo loco	SC	No endémica	LC
127	Solanaceae	<i>Solanum erianthum</i>	Palo hediondo	SC	No endémica	LC
128	Solanaceae	<i>Solanum tridynamum</i>	Malá mujer	SC	Endémica	LC
129	Sterculiaceae	<i>Melochia speciosa</i>	No identificado	SC	No endémica	LC
130	Turneraceae	<i>Turnera diffusa</i>	Damiana	SC	No endémica	LC
131	Ulmaceae	<i>Celtis pallida</i>	Garabato	SC	No endémica	LC
132	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	Granadilla	SC	No endémica	LC
133	Zygophyllaceae	<i>Guaiacum coulteri</i>	Guayacán	A	Endémica	LC
134	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia grandiflora</i>	Pelagallina	SC	No endémica	LC
135	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia parviflora</i>	Contrayerba	SC	No endémica	LC

Fuente. Manifestación de impacto ambiental del gasoducto Guayma – El Oro.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE DE ESPECIES

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

Identificación del área de reubicación. Antes de iniciar los trabajos de desmonte se debe contar con la identificación preliminar de áreas de recepción de las plantas rescatadas. Con base en el análisis de los resultados de la estimación poblacional se determinarán los sitios, de preferencia de zonas alejadas del proyecto con condiciones ambientales similares (cubierta vegetal, clima, humedad, exposición, entre otros) 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.

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 realizada la colocación de letreros 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 serán rescatadas como plantas completas, de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Para la extracción se usarán las herramientas adecuadas, 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 extraer la planta suavemente con la mano para no romper las raíces.
- Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), 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 dañando lo menos posible su sistema radical.
- Para efectuar estas acciones se debe usar equipo de protección: lentes, careta, guantes de carnaza para evitar lesiones y una pala y/o tridente (pequeños) de jardinero.
- Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas de color claro, fuerte y flexible. Si las raíces están sanas y la tierra no muy gastada, se conserva el cepellón; en caso contrario se raspará el cepellón para que la tierra se desprenda. Se aconseja dejar que las raíces sequen un poco. Posteriormente, la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estraza, papel periódico o sacos de yute para su traslado al sitio de reubicación o vivero.

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

Metodología para la reforestación

- Obtención de la planta

La planta necesaria, será producida en vivero particular con sistema de producción tradicional en bolsa y propias del rescate. Por la densidad y la superficie a plantar, el número de plantas requerida es de 16 individuos provenientes del rescate y la producción de individuos, para mantenimiento de biodiversidad, se pretende adquirir ejemplares en viveros autorizados para la reforestación para la mitigación de la erosión del suelo y disminución de la infiltración, además de considerar un porcentaje adicional para reponer las que mueran en las diferentes fases de plantación.

- Calidad de las plantas

Para que la planta tenga éxito al establecerla en campo, deberá de contar con las siguientes características: sana y vigorosa, tallo fuerte y bien lignificado, deben tener un diámetro de cuello mínimo de 5 mm, una altura mínima de 35 cm, 2/3 del parte del tallo lignificado, la especies de tipo columnar se utilizaran brazos de 1 a 1.2 m de altura, para individuos que se reubicaran inmediatamente a través del banqueo deberán ser plantas completas sin alteraciones morfofisiológicas y libre de enfermedades, plagas y de aspecto vigoroso, además raíces activas (extremos de raíces se visualizan como puntos blancos) y el cepellón debe ser lo suficientemente firme de manera de no disgregarse al extraer y colocar la planta.



- Preparación del terreno

La preparación del terreno consistirá en lo siguiente; escarificación del suelo con un subsolador para descompactar el suelo por el tránsito de vehículos y la posterior incorporar la capa superficial del suelo previamente resguardada. Posteriormente realizará el trazo de tresbolillo para la plantación, de acuerdo a la densidad de individuos que se establecerán para las especies de cactáceas y del estrato arbóreo en curvas a curvas a nivel.

- Plantación

Se plantea una densidad inicial de 246 individuos por hectárea con una distancia equidistante entre plantas del estrato arbóreo (3m), con el método de cepa común con terraza individual o también llamado sistema español. Consiste en hacer una cepa de 40cm x40 cm x40 cm o bien cepas de 70cm x 70 cm x 40cm. En torno a ella se establecerá terrazas individuales con dimensiones de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad.

Para la plantación de cactáceas, Las dimensiones de la excavación de la cepa serán de 0.40m a 0.60 m más amplias que el ancho del cepellón y con una profundidad al menos 0.05 m más profunda que la altura del cepellón, para garantizar un mejor desarrollo de raíces. Se realizará un aterrazado individual con dimensiones de 1 m de diámetro y 0.10 m de profundidad.

- Época de plantación

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

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

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

- Labores de cultivo

Fertilización

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

En este caso la fertilización se realizará al mismo tiempo de la plantación recomendándose utilizar en principio fertilizantes orgánicos, tales como estiércol, gallinaza, composta o residuos orgánicos, en su defecto se pueden emplear fertilizantes sintéticos, para el caso de fertilizante químico la siguiente fórmula y dosis NPK (8-24-16) se aplica en dosis de 50 gr por planta; para que los fertilizantes no se pierdan estos deben de ser disueltos en una solución húmeda del suelo y estar cerca de la planta, se mantendrá la superficie cubierta con residuos (hojarasca), para que esta área genere humedad y se estimule el crecimiento de las raíces superficiales a fin de absorber y movilizar los nutrientes





Protección contra plagas y/o enfermedades:

La detección de plagas y enfermedades se realiza mediante monitoreo continuo, que implica la realización de recorridos en campo o sitios donde se establecerá la reforestación. Para que una planta se establezca favorablemente en campo, debe salir libre de plagas y enfermedades del vivero de procedencia.

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 insectos 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 radicar 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.

Protección contra incendios:

Vigilancia: Estará a cargo del regulado, esta actividad revestirá mayor importancia desde el mes de octubre a mayo que es la temporada más crítica de sequía. Como acciones de protección se pretende el establecimiento de brechas cortafuego en la periferia de cada una de las áreas reforestadas y se mantendrán libres de material combustible al menos por cinco años.

Para evitar la destrucción o daño de la reforestación como acción de protección se pretende el establecimiento de cerco de alambre de púas, con postes de madera a cada 4 m e hilos de alambre de púas cada 30 cm.

V. LUGARES DE ACOPIO Y REPRODUCCIÓN DE ESPECIES

En este caso se realizará la extracción y reubicación inmediata de los individuos de las especies de cactáceas propuestas para rescate en el lugar designado para su reubicación para que los individuos rescatados tengan una mayor probabilidad de sobrevivencia, y como se mencionó anteriormente si se requiere colectar esquejes para producción de planta, estos serán colectados y se llevarán al vivero de la empresa que se vaya a contratar para que preste dicho servicio, en cuyo caso se notificar por escrito, indicando las coordenadas UTM WGS84 del mismo.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

La reubicación de las plantas será en un área de 0.55 ha adyacente del polígono solicitado para CUSTF, sin embargo en caso de existir barreras físicas que aislen las especies rescatadas, se deberá buscar un área aledaña, notificando por escrito las coordenadas UTM WGS84. El tiempo de ejecución para esta actividad es de 6 meses.

Coordenadas de reubicación de flora

Sitio de reubicación de fauna		
Punto	Coordenadas	
	X	Y
1		
2		
3		
4		

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

VII. ACCIONES POR REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Con la finalidad de evaluar el porcentaje de supervivencia de los individuos trasplantados, se realizarán monitoreos en el transcurso de cada período anual (durante cinco años), durante estas visitas se evaluará el crecimiento, vigor, estado sanitario, y si se requiere la aplicación de medidas especiales. En el caso de los viveros temporales para el resguardo de plantas, a estos deberá de dárseles mantenimiento, de acuerdo con lo que se estipule en su 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 las actividades que deberán realizarse una vez que se realice 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 solamente realizar el deshierbe alrededor de las plantas introducidas y dejar que en el resto del área las malezas crezcan libremente 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 con 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.

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.

- **Riegos de auxilio**

Es conveniente realizar riegos auxiliares que permitan a la planta establecerse y evitar perder la plantación debido al estrés hídrico durante la temporada de estiaje.

- **Reposición de individuos**

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

VIII. EVALUACIÓN DEL RESCATE Y REUBICACIÓN (INDICADORES)

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

$$\text{Supervivencia} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{\sum_{i=1}^n m_i} \times 100$$

Dónde:

$\sum_{i=1}^n a_i$ = 1 sumatoria de los datos de acuerdo a la variable a o m
p= proporción estimada de árboles vivos
 a_i = número de plantas vivas en el sitio de muestreo i
 m_i = número de plantas vivas y muertas en el sitio de muestreo

$$\text{Estado sanitario} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Dónde:

$\sum_{i=1}^n S_i$ = 1 Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable S o a.
ps= proporción estimada de árboles sanos
 S_i = número de árboles sanos en el sitio de muestreo i
 a_i = número de plantas vivos en el sitio de muestreo i

$$\text{Vigor de la plantación} = \frac{\sum_{i=1}^n v_i}{\sum_{i=1}^n a_i} \times 100$$

Dónde:

$\sum_{i=1}^n v_i$ = 1 Sumatoria de los datos de acuerdo a la variable v o a.
pv= proporción estimada de árboles vigorosos
 v_i = número de árboles vigorosos en el sitio de muestreo i
 a_i = número de plantas vivos en el sitio de muestreo i

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

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

IX. PROGRAMA DE ACTIVIDADES

El cronograma de actividades de rescate se realizará en 3 meses, haciendo mención que el desmonte y despalde avanzará conforme avance esta actividad; como se observa en el cronograma la etapa de mantenimiento se realizará de manera mensual si así se requiere, y en caso de ser necesario se aplicará algún riego de auxilio en el año 2, posteriormente solo se realizará el monitoreo de sobrevivencia y reposición de individuos muertos hasta alcanzar el año

Cronograma de actividades del plan de rescate de flora silvestre.

Actividad	Año 1				Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
	Meses							
	1	2	3	4-12				
Selección y marcado de individuos a rescatar	X							
Preparación del sitio de replante	X							
Extracción de individuos de flora	X	X	X					
Trasplante de individuos	X	X	X					
Mantenimiento		X	X	X	X			
Monitoreo de sobrevivencia y evaluación				X	X	X	X	X

Para los años 2 al 5 las actividades a realizar se basan en el manteniendo de la reforestación a través de la reposición de plantas cuando haya supervivencias menores del 80% y demás actividades relacionadas a proporcionar mejores condiciones a la plantación como proporción de riegos de auxilio, fertilización y retiro de malezas.

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes trimestrales y uno de finiquito durante el periodo de cambio de uso y se integrarán informes semestrales durante cinco años posteriores al cambio de uso de suelo. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentarán los porcentajes de supervivencia del material rescatado y/o reproducido hasta completar los 6 años de seguimiento.

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

DRB/MSB/CEZC/EM/C



Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTACIÓN DE COMPRESIÓN HERMOSILLO", CON UNA SUPERFICIE DE 5.3786 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE HERMOSILLO EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

De acuerdo con lo anterior, para la construcción y operación del proyecto denominado "Estación de Compresión Hermosillo", se efectuará el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes, previos y durante la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

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

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

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

En la etapa de preparación del sitio y construcción se presentarán principalmente los impactos arriba enlistados como consecuencia del desarrollo de las actividades de desmonte en el derecho de vía del proyecto.



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/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

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 acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, endemismo o aquellas que en el ámbito local o regional estén consideradas bajo condición restringida en cuanto a su abundancia y distribución y/o por sus características de lento desplazamiento.

b. Específicos

- Reubicar las especies de fauna silvestre que pudieran verse afectadas por la realización de actividades u obras específicas para el desarrollo del Proyecto.
- Evitar o disminuir los efectos adversos asociados al proyecto sobre la fauna presente en el área del proyecto, por medio de la identificación y desarrollo de métodos adecuados para el rescate y reubicación de los individuos.
- Poner especial énfasis en las especies de fauna considerada bajo alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de lento desplazamiento y/o endémica.
- Capturar las especies de baja movilidad, cuyo hábitat o distribución sea restringido.
- Implementar técnicas de captura y manejo encaminadas a evitar el daño y/o estrés de los organismos de especies de fauna silvestre.
- Establecer actividades preventivas para proteger las especies de fauna presentes en el área de influencia del Proyecto ante las afectaciones que provocará la construcción de éste.
- Identificar los sitios de reubicación para la fauna silvestre, los cuales deben ser zonas aledañas, similares al hábitat original.
- Evitar la sobrecarga de especies de fauna silvestre en los sitios de reubicación.
- Fomentar la permanencia de las especies presentes en el predio mediante acciones de mejoramiento de hábitat en la zona.
- Implementar un programa de señalización para la protección de las especies presentes en los sitios del proyecto, así como de la fauna migratoria que utilice el área.
- Concientizar y sensibilizar a los trabajadores acerca de la importancia de las especies de fauna silvestre presentes en el área del proyecto.

III. ALCANCES

La fauna del Estado de Sonora está muy alterada debido a la larga ocupación humana, asimismo, la fragmentación e inclusive la transformación total de la vegetación natural en este Estado, ha provocado un desplazamiento de las especies animales nativas, dejando únicamente aquellas que presentan amplios rangos de tolerancia a la perturbación. Tal es el caso de la zona de estudio, donde la mayoría de las especies animales presentes corresponden a aquellas de ambientes perturbados. (Gonzales-Romero, 1993).

El muestreo de campo realizado para el estudio de la fauna para los propósitos del ETJ del proyecto, hace referencia a lo enunciado anteriormente, sin olvidar que el tiempo de muestreo y el tamaño del área del proyecto fueron más reducidos, pero se logra mostrar que existe un estado de alteración de la vegetación y una presión antropogénica dirigida hacia los animales de vida silvestre, es por eso que las poblaciones de estos vertebrados se han reducido drásticamente.



• **DESCRIPCIÓN E IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES PROPUESTAS PARA RESCATE**

La función de los vertebrados dentro de los ecosistemas es muy amplia e importante, son dispersores de semillas, depredadores, controladores de plagas entre otras (Fleming y Sosa, 1994, Brewer y Rejmanek, 1999, Jordano, 2000). Por lo anterior, abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas.

Avifauna

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

Para el caso de la avifauna no se realizan capturas de aves en las actividades de rescate y reubicación, pues al tener la capacidad de volar, estos organismos pueden desplazarse en caso de verse afectados, además que la captura de los organismos sólo generaría un estrés innecesario en estos vertebrados. Sin embargo, se rescatará a las especies en caso de ser necesario; si se llegará a encontrar un nido con huevos o polluelos se evaluará la situación, si se necesita reubicar, y si no se dejará que la especie cumpla su ciclo reproductivo. A continuación se presenta la lista de especies encontradas en el muestreo, ya que cualquiera de ellas pudiera estar en la condición de anidación.

Nombre común	Especie	NOM	CITES	IUCN
Baloncillo	<i>Auriparus flaviceps</i>	S/c	S/a	Lc
Aguililla de Swainson	<i>Buteo swainsoni</i>	Pr	CITES II	Lc
Caracara Quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>	S/c	CITES II	Lc
Matraca del Desierto	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	S/c	S/a	Lc
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>	S/c	S/a	Lc
Chotacabras Menor	<i>Chordeiles acutipennis</i>	S/c	S/a	Lc
Tortolita Pico Rojo	<i>Columbina passerina</i>	S/c	S/a	Lc
Verdugo Americano	<i>Lanius ludovicianus</i>	S/c	S/a	Lc
Carpintero del Desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>	S/c	S/a	Lc
Papamoscas Gritón	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	S/c	S/a	Lc
Carpintero Mexicano	<i>Picoides scalaris</i>	S/c	S/a	Lc
Cuicacoche Pico Curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>	S/c	S/a	Lc
Paloma Alas Blancas	<i>Zenaida asiatica</i>	S/c	S/a	Lc

Herpetofauna

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



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

Nombre común	Especie	NOM	CITES	IUCN
Huíco Tigre del Noroeste	<i>Aspidoscelis tigris</i>	S/c	S/a	Lc
Iguana de Cola Espinosa Sonorense	<i>Ctenosaura maculopina</i>	S/c	S/a	Lc
Iguana del Desierto	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	S/c	S/a	Lc
Camaleón Real	<i>Phrynosoma solare</i>	S/c	S/a	Lc
Lagartija de Árbol Norteña	<i>Urosaurus ornatus</i>	S/c	S/a	Lc
Lagartija Mancha Norteña	<i>Uta stansburiana</i>	A	S/a	Lc

IV.1.3. Mamíferos

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

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

Nombre común	Especie	NOM	CITES	IUCN
Ardilla Antílope de Sonora	<i>Ammospermophilus harrisii</i>	S/c	S/a	Lc
Liebre antílope	<i>Lepus alleni</i>	Pr	S/a	Lc
Venado Cola Blanca	<i>Odocoileus virginianus</i>	S/c	CITES III	Lc
Conejo de Desierto	<i>Sylvilagus audubonii</i>	S/c	S/a	Lc
Ardilón Cola Redonda	<i>Xerospermophilus tereticaudus</i>	S/c	S/a	Lc

Por la naturaleza del muestreo, a veces es imposible encontrar y registrar todas las especies presentes en el área, por lo tanto se anexa una lista de especies potenciales que en caso de encontrarse se aplicarán las medidas de mitigación que apliquen.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

ID	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-095	Endemismo
ANFIBIOS				
1	<i>Ambystoma rosaceum</i>	ajolote	Pr	Endémica
2	<i>Lithobates forreri</i>	Rana	Pr	-
REPTILES				
1	<i>Elgaria kingii</i>	Escorpión del bosque	Pr	-
2	<i>Phyllodactylus homolepidurus</i>	Geco pata de res	Pr	Endémica
3	<i>Heloderma horridum</i>	Escorpión	A	-
4	<i>Heloderma suspectum</i>	Escorpión	A	-
5	<i>Dipsosaurus dorsalis</i>	Iguana	Pr	-
6	<i>Callisaurus draconoides</i>	Col de cebra	A	-
7	<i>Uta stansburiana</i>	Lagartija	A	-
8	<i>Eumeces parvivauculatus</i>	Lagartija	Pr	Endémica
9	<i>Eumeces parvivauculatus</i>	Lagartija	Pr	Endémica
10	<i>Boa constrictor</i>	Boa	A	-
11	<i>Gyalopion quadrangulare</i>	Culebra	Pr	Endémica
12	<i>Lampropeltis triangulum</i>	Culebra	A	-
13	<i>Leptophis diplotropis</i>	Culebra verde	A	Endémica
14	<i>Masticophis flagellum</i>	Culebra	A	-
15	<i>Phyllorhynchus browni</i>	Coralillo blanco y negro	Pr	-
16	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra de agua	A	-
17	<i>Thamnophis melanogaster</i>	Culebra de agua	A	Endémica
18	<i>Micruroides euryxanthus</i>	Coralillo	A	-
19	<i>Micrurus distans</i>	Coralillo	Pr	Endémica
20	<i>Crotalus atrox</i>	Vibora de cascabel rosa	Pr	-
21	<i>Crotalus molossus</i>	Vibora de cascabel	Pr	-
22	<i>Crotalus tigris</i>	Vibora de cascabel	Pr	-
23	<i>Kinosternon alamosae</i>	Tortuga	Pr	Endémica
24	<i>Gopherus agassizii</i>	Tortuga patona	A	-
AVES				
1	<i>Buteo lentiginosus</i>	Avetoro Lentiginoso	A	-
2	<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetorillo americano	Pr	-
3	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Avetigre Mejicana	Pr	-
4	<i>Egretta rufescens</i>	Garceta Rojiza	Pr	-
5	<i>Aquila chrysaetos</i>	Águila Real	A	-
6	<i>Accipiter striatus</i>	Gavilán americano	Pr	-
7	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	Pr	-
8	<i>Accipiter gentilis</i>	Azor Común	A	-
9	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Pigargo Americano	P	-
10	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	Azor Zancón	A	-
11	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Busardo negro	Pr	-
12	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Busardo urubitinga	Pr	-
13	<i>Buteogallus solitarius</i>	Águila Solitaria	P	-
14	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Busardo Mixto	Pr	-
15	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Busardo Coliblanco	Pr	-
16	<i>Buteo swainsoni</i>	Busardo Chapulinero	Pr	-
17	<i>Buteo albonotatus</i>	Busardo Aura	Pr	-
18	<i>Rallus limicola</i>	Rascón de Virginia	A	-
19	<i>Charadrius melodus</i>	Chorlito de Colima	P	-
20	<i>Glaucidium palmarum</i>	Mochuelo de Colima	A	Endémica
21	<i>Asio otus</i>	Búho Chico	Pr	-
22	<i>Asio flammeus</i>	Búho Campestre	Pr	-
23	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Picamaderos Piquiclaro	Pr	-
24	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	Pr	-
25	<i>Amazona albifrons</i>	Amazona Frentialba	Pr	-
26	<i>Ara militaris</i>	Guacamayo Militar	P	-
27	<i>Cyanocorax beecheii</i>	Chara de Beechey	P	Endémica
28	<i>Myadestes occidentalis</i>	Solitario Dorsipardo	Pr	-



ID	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOM-095	Endemismo
29	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Reinita de Tolmie	A	-
30	<i>Passerina ciris</i>	Azullillo Sietecolores	Pr	-
MAMIFEROS				
1	<i>Notiosorex crawfordi</i>	Musaraña	A	-
2	<i>Choeronycteris mexicana</i>	Murciélago trompudo	A	-
3	<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	Murciélago	A	-
4	<i>Euderma maculatum</i>	Murciélago	Pr	-
5	<i>Lepus alleni</i>	Liebre	Pr	-
6	<i>Chaetodipus baileyi</i>	Ratón	Pr	-
7	<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro	A	-
8	<i>Neotoma albigula</i>	Rata, cosón	A	-
9	<i>Panthera onca</i>	Jaguar, tigre	P	-
10	<i>Taxidea taxus</i>	tejón	A	-
NOM-059-SEMARNAT-2010. SC: Sin categoría, A: Amenazada, Pr: Sujeta a protección especial, P: En peligro de extinción				

IV. METODOLOGÍA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE LAS ESPECIES

Metodología para rescate de mamíferos

El rescate de ejemplares de mamíferos será realizado empleando trampas tipo Tomahawk y trampas tipo Sherman, las cuales sirven para capturar especies de roedores y prociénidos. Previo a la colocación de dichas tramas, se efectuarán recorridos previos a la apertura de caminos de acceso y trabajos de desmonte, con el propósito de verificar la presencia de madrigueras de mamíferos susceptibles de ser dañadas al comienzo de las actividades de desmonte.

Las trampas se colocarán preferentemente 20 noches seguidas o alternadas, siendo activas durante 12 horas, también se efectuará búsqueda de madrigueras en uso, empleadas por algún tipo de mamíferos y el trampeo se hará de manera prioritaria en dichas zonas.

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

Método de Rescate para la mastofauna

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

Descripción por método aplicado

Trampas de Huellas

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

Trampas Sherman

Las trampas Sherman se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños (roedores y marsupiales pequeños). Las trampas (7x8.5x23.5 cm) estarán colocadas a lo largo del área CUSTF así como también en las zanjas que se encuentren apeturadas. Se posicionaran de manera alternada y a 20 metros de distancia del transecto, con una distancia de separación a través del transecto de

25 a 30 metros para el área del proyecto y para el caso de las zanjas se colocaran 3 trampas. Las trampas se colocarán tanto en el suelo como en las ramas de árboles para monitorear especies terrestres y arbóricolas. El cebo utilizado en las trampas constará de una mezcla de avena y mantequilla de maní. Las trampas estarán abiertas desde la tarde y durante la noche, se revisarán en la tarde y en la mañana para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un lugar adecuado fuera del AP.

Trampas Tomahawk

Este tipo de trampas se utilizarán para la captura de mamíferos pequeños y medianos. Se colocarán igualmente a través de transectos de monitoreo y en las zanjas. Estarán posicionadas de manera alternada a lo largo del área del proyecto y se colocaran también 2 trampas por zanja. Estas trampas se colocarán únicamente en el suelo. Se utilizarán dos tipos de cebo: frutas y sardina o atún, con la finalidad de atraer una mayor variedad de mamíferos. Las trampas estarán abiertas durante el día y la noche y se revisarán 2 veces al día, una vez en la mañana y otra por la tarde para verificar si se capturó algún animal o para cambiar el cebo. Todo animal capturado se identificará a nivel de especie y será liberado inmediatamente en un área destinada, dónde no se vea afectada por el Proyecto.

Cámaras Trampa

Como técnica de muestreo complementaria se colocarán cámaras trampa, esta técnica es considerada no intrusiva (Silveira et al. 2003), pues no requiere de manipulación directa del animal por parte del investigador, además permite el registro de mamíferos grandes y esquivos que difícilmente serían observados o capturados en las trampas Tomahawk. Se distribuirán cámaras en las cercanías de cada uno de los transectos de monitoreo. Karanth y Nichols (1998) mencionan que la selección de sitios con altas probabilidades de captura facilita obtener una mayor proporción de individuos capturados. Por tanto la selección de sitios se hará de acuerdo a registros de huellas, heces, comederos o fuentes de agua previamente observados (Silver et al. 2004).

Las cámaras estarán programadas para trabajar de forma continua durante todo el día. Se revisarán constantemente para verificar la presencia de especies de mamíferos en la zona que puedan estar evadiendo los muestreos antes mencionados y que pudieran ser afectadas por la realización del Proyecto.

Los Murciélagos tampoco se rescatan, debido a su eficacia para desplazarse a otras áreas que estén fuera del AP.

Metodología para rescate de reptiles y anfibios

La metodología consiste en revisar el área de afectación directa antes del desmonte, revisando todos los sitios que puedan funcionar como refugio para la herpetofauna (debajo de rocas, troncos, hojarasca y cuerpos de agua) para capturar a todos los ejemplares que se observen, se tomarán datos de campo (tipo de vegetación, altitud, ubicación geográfica, fecha y hora etc.) para elaborar la bitácora de esta actividad y tener una mayor precisión en la información generada.

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

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

De similar modo, la mayoría de las especies de anfibios exhiben una mayor actividad durante la noche, especialmente los ejemplares adultos, y durante el día generalmente permanecen ocultos en sus refugios. Estos antecedentes permiten justificar la aplicación de la captura directa con fines de reubicación, por lo que se propone Se realizará una búsqueda activa, recorriendo la ribera de cuerpos de agua o cauces de río temporales para la detección de estadios larvales o de individuos recientemente metamorfoseados y se revisarán 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.



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/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

En el caso de los reptiles, se realizarán transectos y búsquedas activas, la captura de serpientes se realizará empleando ganchos y pinzas herpetológicas. Es necesaria la participación de expertos en el tema entrenados en la prevención y atención de accidentes ofídicos, toda vez que dentro de las superficies impactadas pueden encontrarse especies venenosas.

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

Metodología para rescate de aves

Las aves que se encuentran en la región son transitorias, temporales o permanentes. No se realizará rescate, pero si se hará observaciones para determinar que no existan nidos en uso dentro de las áreas en las cuales se desmontará. Se verificará la presencia de nidos ocupados por especies de aves con categoría de riesgo, en caso de existir se deberán esperar el tiempo necesario hasta que los polluelos abandonen el nido.

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

En caso de hacer uso de la técnica de ahuyentamiento controlando con sistemas electrónicos los sonidos más utilizados son:

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

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 10 km/hr.

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



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE

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

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

En la siguiente figura se presenta el área destinada para reubicación. Es importante mencionar que las áreas de reubicación están al lado sur del proyecto a 200 metros y a partir de ahí se designa un área de 1000 metros cuadrados (área destinada para la fauna rescatada). Se seleccionó esta área debido a sus características, puesto que es un zona donde se encuentra conservada la vegetación y las especies de fauna pueden desarrollarse libremente.



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.

VI. ACCIONES POR REALIZAR PARA GARANTIZAR LA SUPERVIVENCIA

La ejecución del rescate y ahuyentamiento se plantean dos escenarios:

- El rescate previo antes de las acciones de desmonte, y



SEMARNAT
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



ASEA
AGENCIA DE SEGURIDAD,
ENERGÍA Y AMBIENTE



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2425/2018
Bitácora: 09/DSA0064/09/18

- La supervisión y posible rescate de ejemplares durante las acciones de desmonte y zanjado y reconstrucción del sitio.

En el primer caso, el rescate se debe ejecutar al menos un mes antes del inicio de las actividades principales de desmonte, con las técnicas ya descritas.

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 tener avistamiento de animales de lento desplazamiento, se den las facilidades al equipo de rescate para su captura y posterior reubicación en los sitios aledaños seleccionados para tal efecto.

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.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de estos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas.

En este sentido, las charlas y recomendaciones a los trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de la fauna durante las diferentes 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.

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

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

Inspección periódica de la zanja para identificación de las especies que puedan caer en ésta 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.

VII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

El programa de rescate de fauna silvestre se deberá realizar previo y durante las actividades de cambio de uso del suelo, con una anticipación mínima de un mes, respecto a los trabajos de desmonte y despalle de cada área destinada a la construcción del proyecto.

Además, se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto.

El cronograma de actividades a realizarse se presenta por mes y se repite durante la ejecución del CUSTF.

Cronograma de actividades para el rescate y reubicación de la fauna.

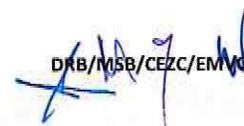
Etapa	meses							Años Seguimiento				
	1	2	3	4	5	6	12	2	3	4	5	
Recorridos de prospección	X											
Ubicación de áreas de reubicación	X	X										
Rescate y reubicación de individuos de fauna	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Recorridos de vigilancia ambiental	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoreo y evaluación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

El cronograma de ejecución de actividades abarca los 6 meses que durará la construcción del proyecto. Sin embargo, el monitoreo permanecerá durante cinco años en el aseguramiento de no afectación y retorno de la fauna silvestre.

VIII. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

Se entregarán informes trimestrales y uno de finiquito durante el periodo del cambio de uso del suelo, sin embargo, se realizará el monitoreo en todo momento de la ejecución de las actividades del proyecto y continuaron con reportes semestrales por un periodo de cinco años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, que incluirán evidencia fotográfica para respaldarlos. En éste se presentará las especies rescatadas y/o ahuyentadas hasta terminar el proceso de construcción, así como evidencias del retorno de la fauna a las áreas restauradas.

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


 DAB/MSB/CEZC/EMV

SIN TEXTO