



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/0410/2019

Ciudad de México, a 01 de marzo de 2019

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

[REDACTED]

TELÉFONO: [REDACTED]

CORREO ELECTRÓNICO: [REDACTED]

PRESENTE

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

ASUNTO: Autorización por excepción de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 18.9326 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-16**" ubicado en los municipios de Imuris y Santa Ana en el estado de Sonora.

BITÁCORA: 09/D5A0066/11/18

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 18.9326 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-16**", ubicado en los municipios Imuris y Santa Ana en el estado de Sonora, presentada por el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal de la empresa denominada Carso Gasoducto Norte, S.A de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 16 de noviembre de 2018, al respecto le informo lo siguiente:

RESULTANDO

- I. Que mediante escrito libre con número CGAS/018/355 de fecha 05 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 16 de noviembre del mismo año, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 18.9326 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-16**", ubicado en los municipios de Imuris y Santa Ana en el estado de Sonora, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:
 - a) Original impreso del estudio técnico justificativo elaborado firmado por el Responsable Técnico, el Ing. Francisco Contreras Lira y el Representante Legal el C. Luis Fernando Meillón del Pando y su respaldo en formato digital.
 - b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 12 de noviembre 2018, firmado por el Representante Legal y Responsable técnico.
 - c) Copia simple del pago de derechos por la cantidad \$3,361.00 (Tres mil trescientos sesenta y uno pesos 00/100 M. N.) de fecha 12 de noviembre de 2018, por concepto de recepción, evaluación y dictamen del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) y en su caso, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
 - d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
 - Instrumento Notarial número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015, otorgada ante la fe del Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villarreal, titular de la Notaría pública Número 201 del Distrito Federal, donde consta los Poderes que "Carso Gasoductos" SA de CV., representada por su apoderado, el licenciado Raúl Humberto Zepeda Ruiz, otorga a favor del licenciado Luis Fernando Meillón del Pando,

[Handwritten signature]



2019
SEPTIEMBRE DE 2019
AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS



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/0410/2019

- Instrumento 52,994 de fecha 14 de diciembre de 2015 ante el Lic. Héctor Manuel Cárdenas Villareal notario 201 del Distrito Federal donde se hace constar los poderes otorgados a Luis Fernando Meillón del Pando, entre ellos el Poder General para Actos de Administración. Debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y de Comercio del Distrito Federal.
- Instrumento Notarial número 54,326, Libro 2055, Tomo 206, México, Distrito Federal, de fecha 09 de junio de 2016, donde consta la Protocolización del Acta de la Asamblea General Extraordinaria de Accionistas de "Carso Gasoductos" S.A de C.V, donde se resolvió cambiar la denominación de la sociedad por la de "Carso Gasoducto Norte", S.A de C.V, reformando al efecto el artículo primero de sus estatutos sociales.
- Copia certificada de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio 0000081025342 a nombre Luis Fernando Meillón del Pando.

e) Documentos con los que se acredita la propiedad, posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

1. [Redacted]

Anuencia Forestal de fecha 24 de abril de 2018, firmado por los CC. [Redacted], representados por su apoderado legal el C. [Redacted] y que se acredita su carácter de apoderado legal mediante escritura pública número 4,989 de fecha 15 de enero de 2014, así como el C. [Redacted], representado por su apoderado legal del C. [Redacted], y que acredita su carácter de apoderado legal mediante escritura pública número 5,223 de fecha 16 de mayo de 2014; los CC. [Redacted] en calidad de propietarios del terreno rústico de agostado denominado "La Candelaria" ubicado en el municipio de Imuris, estado de Sonora, calidad que acreditan mediante las escrituras pública número 5,005 de fecha 16 de agosto de 1995 y 4,988 de fecha 14 de enero de 2014, otorgaron la anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte, S.A de C.V, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al inmueble con una superficie de 168,662.13 m² con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Escritura Pública número 4,988, Vol. 67, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 14 de enero de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. Yeri Márquez Félix, titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia de los CC. [Redacted] ambos de apellidos [Redacted] por su propio derecho, y a quienes en lo sucesivo se les denominará como la parte "Donante" o "Donadora", y por la otra parte, el C. [Redacted], a quien en lo sucesivo se le denominará como la parte "Donataria".

Escritura Pública número 5,005, Vol. 150, en la Ciudad de Nogales, Sonora, de fecha 16 de agosto de 1995, otorgada ante la fe del Lic. José Arnoldo Flores, titular de la Notaría Pública Número 74, donde consta el Contrato de Compraventa, que celebran por una parte los CC. [Redacted], por su propio derecho, como vendedores, y los CC. [Redacted], en nombre y representación de sus menores hijos [Redacted], y los dos últimos en nombre y representación de [Redacted], como compradores.

Escritura Pública número 5,223, Vol. 71, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 16 de mayo de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. Yeri Márquez Félix, titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia del C. [Redacted], mediante el cual otorga a favor de C. [Redacted],

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

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

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





Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

un poder general amplísimo para pleitos y cobranza, actos de administración, para suscribir títulos y operaciones de crédito y de dominio limitado.

Escritura Pública número 4,989, Vol. 67, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 15 de enero de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. [REDACTED], titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia de los CC. [REDACTED] ambos de apellidos [REDACTED], mediante el cual otorga a favor de C. [REDACTED] un poder general amplísimo para pleitos y cobranza, actos de administración, para suscribir títulos y operaciones de crédito y de dominio limitado.

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

2. [REDACTED]
Anuencia Forestal, de fecha 24 de agosto de 2018, firmado por los CC. [REDACTED] representados por su apoderado legal el C. [REDACTED], que acredita su carácter de apoderado legal mediante escritura pública número 4,989, de fecha 15 de enero de 2014, así como el C. [REDACTED] representado por su apoderado legal, el C. [REDACTED] Herrera, que acredita su carácter de apoderado legal, mediante escritura pública número 5,223 de fecha 16 de mayo de 2014; los CC. [REDACTED], titulares del terreno identificado como el predio rústico denominado "El Potrerito", ubicado en el municipio de Imuris, estado de Sonora, calidad que acredita mediante escrituras públicas número 3,498 de fecha 31 de marzo del 2000 y número 4,988 de fecha 14 de enero de 2014, mediante el cual otorgaron la anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte, S.A de C.V, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al inmueble con una superficie de 37, 819.49 m² con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

Escritura Pública número 4,988, Vol. 67, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 14 de enero de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. Yeri Márquez Félix, titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia de los CC. [REDACTED] ambos de apellidos [REDACTED], por su propio derecho, y a quienes en lo sucesivo se les denominará como la parte "Donante" o "Donadora", y por la otra parte, el C. [REDACTED], a quien en lo sucesivo se le denominará como la parte "Donataria".

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

Escritura Pública número 3,498, Libro 54, en la Ciudad de Magdalena de Kino, Sonora, de fecha 31 de marzo de 2000, otorgada ante la fe del Lic. Francisco Alfonso Corella Zamudio, titular de la Notaría Pública Número Ocho, donde consta el Contrato de Compraventa, celebrada por una parte el C. [REDACTED], como parte "Vendedora", y, de la otra parte, los CC. [REDACTED] de Soto, que comparecen a la celebración y en representación de la patria potestad de sus menores hijos [REDACTED] y [REDACTED], ambos de apellidos [REDACTED] y los CC. [REDACTED] que lo hacen en representación y en ejercicio de la patria potestad de sus menores hijos [REDACTED] y [REDACTED], ambos de apellidos [REDACTED], como la parte "Compradora".

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

Escritura Pública número 5,223, Vol. 67, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 16 de mayo de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. Yeri Márquez Félix, titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia del C. [REDACTED], mediante el cual otorga a favor de C. [REDACTED] era, un poder general amplísimo para pleitos y cobranza, actos de administración, para suscribir títulos y operaciones de crédito y de dominio limitado.

Escritura Pública número 4,989, Vol. 67, en la Ciudad de Hermosillo, Sonora, de fecha 15 de enero de 2014, otorgada ante la fe de la Lic. Yeri Márquez Félix, titular de la Notaría Pública Número 17, donde consta la comparecencia de los CC. [REDACTED] ambos de apellidos [REDACTED], mediante el cual otorga a

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





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

favor de C. [REDACTED], un poder general amplísimo para pleitos y cobranza, actos de administración, para suscribir títulos y operaciones de crédito y de dominio limitado.

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

Anuencia Forestal, de fecha 24 de abril de 2018, firmado por el C. [REDACTED], en su calidad de propietario de las tierras denominadas "Potrerito", ubicado en el municipio de Imuris, estado de Sonora, calidad que acredita mediante escritura pública número 5,797, mediante la presenta Anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa a Carso Gasoducto Norte, SA de CV, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al inmueble con una superficie de 60,464.39 m² con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora.

Escritura Pública número 5,797, Libro 61, en la Magdalena de Kino, Sonora, de fecha 24 de agosto de 2012, pasada ante la fe del Lic. Francisco Alfonso Corella Zamudio, titular de la Notaría Pública Número Ocho, donde consta la Protocolización, por Mandato Judicial, de constancias del expediente 714/ 2011 del Juzgado Mixto de Primera Instancia de Distrito Judicial de Sonora, relativo al Juicio Testamentario a bienes de [REDACTED], mencionado mediante oficio número 890/12, de 10 de agosto de 2012, procedimiento sucesorio en el cual, previo los trámites legales, se adjudicaron a [REDACTED], el 100% del terreno de agostadero, que se conoce con el nombre de "Potrerito", en el municipio de Imuris, estado de Sonora, con una superficie 1,428-51-89 has, con inscripción bajo el número 16,485, Vol. 131 en la Sección de Registro Inmobiliario, Libro Uno.

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

Anuencia Forestal, de fecha 24 de abril de 2018, firmado por el C. [REDACTED], en su calidad de propietario de las tierras denominadas "Potrerito", ubicado en el municipio de Imuris, estado de Sonora, calidad que acredita mediante escritura pública número 5,797, mediante la presenta Anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte, SA de CV, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al inmueble con una superficie de 2,721.63 m² con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora.

Escritura Pública número 5,797, Libro 61, en la Magdalena de Kino, Sonora, de fecha 24 de agosto de 2012, pasada ante la fe del Lic. Francisco Alfonso Corella Zamudio, titular de la Notaría Pública Número Ocho, donde consta la Protocolización, por Mandato Judicial, de constancias del expediente 714/ 2011 del Juzgado Mixto de Primera Instancia de Distrito Judicial de Sonora, relativo al Juicio Testamentario a bienes de [REDACTED], mencionado mediante oficio número 890/12, de 10 de agosto de 2012, procedimiento sucesorio en el cual, previo los trámites legales, se adjudicaron al C. [REDACTED], el 100% del terreno de agostadero, que se conoce con el nombre de "Potrerito", en el municipio de Imuris, estado de Sonora, con una superficie 1,428-51-89 has, con inscripción bajo el número 16,485, Vol. 131 en la Sección de Registro Inmobiliario, Libro Uno.

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

Anuencia Forestal, de fecha 16 de octubre de 2018, firmado por el C. [REDACTED], en su calidad de propietario de las tierras denominadas Rancho "Potrerito", ubicado en el municipio de Imuris,

A



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

estado de Sonora, calidad que acredita mediante escritura pública número 5,797, mediante la presenta Anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte, SA de C.V, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al inmueble con una superficie de 1,670.65 m² con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora.

Escritura Pública número 5,797, Libro 61, en la Magdalena de Kino, Sonora, de fecha 24 de agosto de 2012, pasada ante la fe del Lic. Francisco Alfonso Corella Zamudio, titular de la Notaria Pública Número Ocho, donde consta la Protocolización, por Mandato Judicial, de constancias del expediente 714/ 2011 del Juzgado Mixto de Primera Instancia de Distrito Judicial de Sonora, relativo al Juicio Testamentario a bienes de [REDACTED], mencionado mediante oficio número 890/12, de 10 de agosto de 2012, procedimiento sucesorio en el cual, previo los trámites legales, se adjudicaron al C. [REDACTED], el 100% del terreno de agostadero, que se conoce con el nombre de "Potrerito", en el municipio de Imuris, estado de Sonora, con una superficie 1,428-51-89 has, con inscripción bajo el número 16,485, Vol. 131 en la Sección de Registro Inmobiliario, Libro Uno.

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

Anuencia Forestal, de fecha 24 de abril de 2018, firmado por el C. [REDACTED], en su calidad de poseionario del terreno rústico de agostadero denominado como "Parcela 5 ZI P2/3, ubicado en el ejido Santa Ana Viejo, municipio de Santa Ana, estado de Sonora, calidad que acredita mediante Audiencia de Remate de fecha 26 de abril de 2017, expedida por el Juez de Primera Instancia Mixto del Distrito Judicial de Magdalena, Sonora, mediante la presente otorga la Anuencia y autorización en los términos más amplio a la empresa Carso Gasoducto Norte, SA de C.V, la facultad de tramitar y obtener la autorización para realizar las actividades que implique el Cambio de Uso del Suelo en los Terrenos Forestales que corresponden al Inmueble con una superficie de 5,671.01 m², con el fin de dar cumplimiento a lo ordenado en el Título Cuarto Capítulo Segundo del Cambio de Uso de Suelo en los Terrenos Forestales, de acuerdo a lo señalado por el numeral 120 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para llevar a cabo el desarrollo del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, en los estados de Chihuahua y Sonora.

Audiencia de Remate, de fecha 26 de abril de 2017, en la Ciudad de Magdalena de Kino, estado de Sonora, donde consta la declaración donde se le finca y se adjudica el remate respecto de los inmuebles descritos en dicha audiencia a favor del C. Genaro García Díaz.

7. CONAGUA

Permiso para Construcción o Modificación de Obras en Zonas Federales con Folio Número 11/2018, en la Ciudad de Hermosillo, estado de Sonora, de fecha 19 de abril de 2018, donde consta el permiso de obra para la Construcción de cruce subterránea de gasoducto en cauce, con tubería de 36" de diámetro, de acero al alto carbono límite elástico API 5L X-70 PSL 2, autorizada por la Norma Mexicana NOM-007-SECRE 2010 para utilizarse en el transporte de gas natural, en los puntos cuyos valores coordenados de corrientes que se describen en el presente Permiso.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2340/2018 de fecha 30 de noviembre de 2018, dirigido a la Mtra. Marisol Rivera Planter, Encargada del Despecho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, solicitó la opinión técnica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.





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/0410/2019

- III. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2339/2018 de fecha 30 de noviembre de 2018, dirigido al Lic. José Luis Pedro Funes Izaguirre, Director General de Vida Silvestre, solicitó la opinión técnica y normativa-jurídica correspondiente al ámbito de su competencia respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento.
- IV. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2390/2018 de fecha 10 de diciembre de 2018, dirigido al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, requirió información faltante.
- V. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/002 de fecha 07 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 14 de enero de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la información requerida mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2390/2018 de fecha 10 de diciembre de 2018, adjuntando, información técnica faltante.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0071/2019 de fecha 16 enero de 2019, dirigido al Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, solicitó la opinión técnica sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, asimismo, requirió que en el ámbito de sus atribuciones manifestaran si dentro del polígono del proyecto, existen registros de terrenos incendiados que se ubiquen en los supuestos establecidos en el artículo 97° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VII. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0071/2019 de fecha 16 enero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders, Subsecretario de Ganadería de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Recursos Hidráulicos, Pesca y Acuacultura y Coordinador del Comité Técnico de Cambio de Uso de Suelo y Aprovechamientos Forestales del Consejo Estatal Forestal de Sonora, envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión ordinaria del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio DGFF/12/09-2-014/19 de fecha 30 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 05 de febrero de 2019, en el cual se emite opinión Positiva.
- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA** mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0220/2019 de fecha 11 de febrero de 2019, notificó al C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su calidad de Representante Legal del **REGULADO** sobre la realización de la visita técnica por parte del personal adscrito a la **AGENCIA**, el día 14 y 15 de febrero de 2019, a las 09:00 horas en los predios objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto en mención.
- IX. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/045 de fecha 12 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA**, el día 13 de febrero de 2019, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la ratificación donde nombra como Responsable Técnico Forestal encargado de atender la visita técnica al Biol. Ricardo Raúl García Hernández, en cumplimiento al oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0220/2019 de fecha 11 de febrero de 2019.
- X. Que con el objeto de dar cumplimiento a la diligencia prevista por el artículo 122 fracción IV del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal adscrito a la **AGENCIA** llevó a cabo el recorrido en los predios objeto de la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, los días 14 y 15 de febrero de 2019, recabando diferente tipo de información técnica ambiental que permitieran confirmar la veracidad de lo contenido en el estudio técnico justificativo, integrado en el expediente cuya bitácora es 09/DSA0066/11/18



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

- XI. Que la Dirección General de Procesos Industriales solicitó opinión técnica al Despacho de la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2340/2018 de fecha 30 de noviembre 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.
- XII. Que la Dirección General de Procesos Industriales solicitó opinión técnica a la Dirección General de Vida Silvestre mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2339/2018 de fecha 30 de noviembre 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.
- XIII. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0291/2019 de fecha 18 de febrero de 2019, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, notificó al Representante Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$ 1,345,650.31 (Un millón trescientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta Pesos 31/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.19 hectáreas de mezquital xerófilo, 44.71 hectáreas de pastizal natural y 2.53 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.
- XIV. Que mediante escrito libre con número CGAS/019/063 de fecha 25 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 26 de febrero de 2019, el C. Luis Fernando Meillon del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia del comprobante fiscal el haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$ 1,345,650.31 (Un millón trescientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta Pesos 31/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.19 hectáreas de mezquital xerófilo, 44.71 hectáreas de pastizal natural y 2.53 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.

CONSIDERANDO

- I. Que esta **Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 1º, 2º, 3º fracción XI, 4º, 5º fracción XVIII y 7º fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1º, 4º fracciones IV, XVIII y XIX, 18º fracciones III, XVI, XVII y XX, 28º fracción XX y 29º fracción XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 1º del **ACUERDO** por el que se delega a las Direcciones Generales de Gestión de Exploración y Extracción de Recursos Convencionales; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y de Gestión Comercial; de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, la facultad que se indica, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 8 de marzo de 2017; de Gestión de Transporte y Almacenamiento y el artículo 1º y 2º del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017.
- II. Que las actividades que realiza el **REGULADO** son competencia de la **AGENCIA** por pertenecer al Sector Hidrocarburos en virtud del artículo 3º fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.



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/0410/2019

- III. Que el **REGULADO** acreditó personalidad y derecho suficiente para promover la presente solicitud, a través de los instrumentos número 52,994, Libro 2000, Tomo 200, de fecha 14 de diciembre de 2015 y 54,326, Libro 2055, Tomo 206 de fecha 09 de junio de 2016.
- IV. Que el **REGULADO** manifestó en el escrito libre con número CGAS/018/355 de fecha 05 de noviembre de 2018, recibido en el Área de Atención al Regulado de esta **AGENCIA** el día 16 de noviembre del mismo año, que se tengan por autorizados a las CC. [REDACTED] para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.
- V. Que la actividad de transporte por medio de ductos es de utilidad pública, interés social y orden público, y tiene preferencia sobre otros usos de suelo, por lo que en el presente expediente de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca - Sasabe, Tramo S-16**" se satisface el régimen de excepción previsto en el artículo 93° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- VI. Que del análisis del expediente instaurado con motivo de la solicitud en referencia, se advierte la posibilidad de solicitar ante la **AGENCIA**, la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la cual se encuentra prevista por los artículos 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 por los artículos 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos mencionados.

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

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 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 libre con número CGAS/018/355 de fecha 05 de noviembre de 2018, recibido en esta **AGENCIA** el día 16 de noviembre del mismo año, el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 18,9326 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Samalayuca - Sasabe, Tramo S-16**", ubicado en los municipios de Imuris y Santa Ana en el estado de Sonora.

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

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

Por lo que corresponde al requisito establecido en el artículo 120°, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado Estudio Técnico Justificativo para cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto "**Gasoducto Samalayuca - Sasabe, Tramo S-16**", que fue exhibido por la interesada adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal, y el Ing. Francisco Contreras Liras en su carácter de Responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo misma que se encuentra inscrita en el Registro Forestal Nacional como Persona Física Prestadora de Servicios Técnicos Forestales en el Libro México, Tipo UI, Volumen 2, Número 13, año 2002.

[Handwritten signature]





En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120º, 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 Resultado 1 del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0066/11/18.

3.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 121º 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 121º del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO**, en la información vertida en el estudio técnico justificativo e información complementaria entregados en esta **AGENCIA**, mediante escrito libre con número CGAS/018/355 de fecha 05 de noviembre de 2018 y escrito libre con número CGAS/019/002 de fecha 07 de enero de 2019.

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

VII. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93º 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 93º, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

ARTÍCULO 93º. 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:

A

7



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

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

El proyecto completo se denomina Gasoducto Samalayuca-Sásabe y consiste en la instalación y operación de un sistema de transporte de gas natural el cual se alimentará de Gasoducto San Isidro-Samalayuca en el estado de Chihuahua y terminará en el estado de Sonora alimentando el Gasoducto Sásabe-Quaymas actualmente en operación. La longitud aproximada del gasoducto es de 620.0 km, y la instalación de 23 válvulas, iniciando al suroeste de Ciudad Juárez, Chihuahua y terminando en Pitiqulta, Sonora. Para la instalación y operación del gasoducto de 36 pulgadas de diámetro se requiere la utilización de una franja de 25 metros de ancho a lo largo del trazo del proyecto, 10 de los cuales tendrán un de uso permanente y 15 serán de uso temporal.

El estudio técnico justificativo se presenta para un conjunto de 4 predios localizados en los municipios de Ímuris y Santa Ana, estado de Sonora, de la superficie forestal 18,9326 hectáreas solicitadas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), de las cuales 7,4025 hectáreas corresponden a superficie con afectación de la vegetación de manera permanente, 11,5300 hectáreas con afectación de la vegetación de manera temporal y una pequeña parte 0,0052 hectáreas de manera permanente y con sellamiento para la acometida eléctrica. El ancho de afectación del gasoducto será de 25 metros, que incluye el derecho de vía (10 metros de ancho) y la franja de afectación temporal (15 metros de ancho), afectando vegetación de mezquital xerófila, pastizal natural y vegetación de galería.

Para la descripción del medio natural se delimitó una Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) dada que es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente), por lo que facilita el análisis del impacto del cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos naturales. En esta unidad de análisis se encuentra bien representado el tipo de vegetación que se afectará, así mismo el tamaño permite establecer las obras y programas para mitigar los impactos ocasionados por la ejecución del proyecto. Para delimitar dicha unidad se procedió a definir las parteaguas de la región tomando en consideración la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes y se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 15 metros, que consiste en un Modelo Digital de Elevación (MED por sus siglas en inglés), y para tener una mejor precisión en la delimitación fue necesario procesar la imagen ráster, corrigiendo los sumideros en un SIG (Sistema de Información Geográfica; ArcGIS versión 10). La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución de 15 metros, tomando como punto de partida el trazo de los predios SASA-S-0041, SASA-S-0042, SASA-S-0044 y SASA-S-0062-NP-4A donde se procesó en un SIG con la herramienta Spatial Analyst (Hydrology), el ráster se georeferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R y posteriormente se trabajó con las herramientas que se enlistan y describen en la Tabla 11.1.1 para obtener la dirección y acumulación del flujo de agua del sitio.

La CHF cuenta con una superficie de 364,602,9292 hectáreas cual tiene una gran variedad de usos y tipos de vegetación, esto es debido de la misma manera a la variación de las condiciones ambientales, se presentan vegetaciones con una fisonomía dominante de bosque de encino 35.89%, matorral desértico microfila 22.39 % y pastizal natural 29.57 %. Las demás asociaciones que se indican en la tabla representan el restante 12.15 %. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla. Uso de suelo y vegetación en la CHF

Asociaciones y Uso de suelo y vegetación en la CHF. Uso de suelo y vegetación	Superficie (ha)	Porcentaje %	Superficie (ha)	Porcentaje %
Agrícola-Pecuario-Forestal	10337.0221	2.84	12343.66	3.39
Asentamientos Humanos	151.7004	0.04	57228	0.16
Bosque de Encino	131581.4116	36.09	130858.87	35.89

[Handwritten signature]





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

Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Bosque de Encino-Pino	9781212	0.27	97885	0.27
Bosque de Galería	207.0995	0.06	207.25	0.06
Bosque de Mezquite	3003199	0.82	2837.76	0.78
Bosque de Pino	259.4524	0.07	259.65	0.07
Bosque de Pino-Encino	3373.3063	0.93	3371.63	0.92
Bosque de Tascote	120.835	0.03	120.93	0.03
Cuerpo de Agua	273.0455	0.07	273.25	0.07
Matorral Desértico Micrófila	84485.2618	23.17	81633.9	22.39
Matorral Sarcocaulo	1502.5895	0.41	1808.44	0.5
Mezquital Desértico	2711.1315	0.74	2400.68	0.66
Pastizal Inducido	15161.4988	4.16	16309.91	4.47
Pastizal Natural	108296108.4	29.7	107803.99	29.57
Sin Vegetación Aparente	-----	-----	674.62	0.19
Vegetación de Galería	980.6696	0.27	965.91	0.26
Zona Urbana	1180.4776	0.32	1181.36	0.32
Total	3646029292	100.00%	364602929	100.00%

El uso actual de los terrenos destinados para construir el Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-16 presenta un uso forestal en 18.9623 hectáreas, Pastizal Natural, Bosque de Mezquite y bosque de galería información de la Cartografía Uso del Suelo y Vegetación Serie III y V de INEGI, misma que se calabrará en campo. Por lo tanto, las zonas forestales delimitadas para la Tramo S-16 se clasifica como Vegetación de Pastizal Natural, Bosque de Mezquite y bosque de galería, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Tipos de uso de suelo y vegetación en el área del proyecto de acuerdo con la información del INEGI Serie III y V

Predio	Tipos de vegetación			Superficie (ha)
	Serie III	Serie V	Verificado en campo y solicitado para CUSTP	
SASA-S-0041	Agrícola pecuario-forestal	Agrícola pecuario-forestal	-----	-----
	Mezquital	Bosque de Mezquite	Mezquital Xerófila	21865
SASA-S-0042	Pastizal natural	Pastizal natural	Pastizal Natural	64238
	Pastizal natural	Pastizal natural	Pastizal Natural	1444
SASA-S-0044	Mezquital	Bosque de Mezquite	Mezquital Xerófila	23379
	Mezquital	Bosque de Mezquite	Mezquital	-----
	Pastizal natural	Pastizal natural	Pastizal Natural	5372
SASA-S-0062-NP-4A	Bosque de Galería	Bosque de Galería	Bosque de galería	06013
	Mezquital xerófila	Agrícola-Pecuario- Forestal	Mezquital Xerófila	05671
Total				189327

De acuerdo con tabla anterior, el área donde se pretende desarrollar el proyecto ETJ tramo S-16, domina pastizal natural con 62.30 % y vegetación de mezquital con 26.89 % y el restante 10.81 % vegetación de galería. Respecto al estado de conservación de la vegetación con la visita técnica realizada en los predios, se observó que la vegetación si corresponde con lo manifestado en el ETJ y que se trata de Vegetación primaria en proceso de recuperación o en buen estado de conservación.

Para la flora. Para la caracterización de la vegetación a remover por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales, se realizó considerando los sitios de acuerdo a un sistema de muestreo estratificado, el cual consiste en la selección de unidades dentro de cada estrato (Tipos de vegetación). Los sitios de muestreo se seleccionaron en base a la información de tipos de vegetación presentes tanto en la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) como en las áreas donde se pretende realizar el Cambio de Uso de Suelo (CUS), conforme al análisis realizado de las cartas de Uso de Suelo y Vegetación Serie III. (INEGI, 2006). Para el caso del tramo S-16 se delimitaron los tipos de vegetación que se afectarán de acuerdo a un previo estudio cartográfico el cual muestra el tipo de distribución de las especies en dichas comunidades.

Para la CHF, Se realizaron 46 sitios de muestreo para los estratos arbórea, arbustiva y cactáceas (46 cuadrantes de 10x10 m) que en conjunto sumaron 4600 m². Además, se realizaron 20 sitios adicionales de 1x1 fuera de los cuadrantes de 10x10, por lo que, para el estrato herbáceo, se contabilizaron 30 m² de superficie total para los 30 sitios de muestreo (cuadrantes de 1x1). Para el área objeto de la solicitud se realizó un muestreo de tipo no destructivo, es decir, no se realizó la extracción de organismos, y estuvo

X



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASE/A/UG/DGGEPI/D410/2019

basado en 61 sitios de muestreo (10 cuadrantes para Pastizal natural, 36 cuadrantes para Mezquital Xerófilo y 15 cuadrantes para Bosque de Galería).

Con la información de campo, se procedió a realizar el análisis estadístico, mediante modelos paramétricos, con apoyo del software EstimateS versión 9.1.0., estos se estimaron para cada estrato. Con la información de abundancia de especies obtenida de los sitios de muestreo se construyó la matriz de datos y la elaboración de la curva de acumulación de especies, la cual representa la incorporación de nuevas especies en un inventario conforme aumentan los sitios de muestreo. Se presentaron las curvas de acumulación de especies obtenidas mediante el programa EstimateS, para cada estrato. Así como las curvas que muestran el comparativo de los valores referentes a la riqueza de especies, obtenidos mediante los modelos paramétricos, utilizando el modelo de Clench $S(n)=(a*n)/(1+(b*n))$.

Así, como la herramienta estadística, para el ajuste de las curvas se utilizó el programa Statistica (versión 10) con el método de ajuste Simplex & Quasi-Newton, el cual es uno de los métodos más robustos. Mediante el programa Statistica (versión 10) se obtuvieron los valores del factor a (tasa de incremento de nuevas especies), factor b (parámetro de la función de la curva) y R (coeficiente de correlación), útiles para calcular m (pendiente), la proporción de flora registrada, la estimación del esfuerzo de muestreo necesario y R2 (coeficiente de determinación). Las curvas de acumulación de especies requieren de un procedimiento de ajuste mediante modelos que permitan la obtención de la pendiente y la asíntota, con objeto de poder establecer un comparativo entre la riqueza observada y la estimada, se obtuvo las curvas de acumulación y riqueza de especies, para conocer el comportamiento de curva y establecer el momento de la asíntota.

Tabla. Datos de los muestreos realizados en el área de la CHF y área de CUSTF por la vegetación de mezquital, pastizal natural y galería

Unidad de análisis	Tipo de vegetación	Estrato de la vegetación	Especies registradas	Especies Estimadas	Pendiente al final de curva de acumulación de especies
CHF	Mezquital	Arbustivo	10	13.12	0.068
		Cactáceo	1	1.09	0.0037
		Herbáceo	11	40.06	0.5043
CHF	pastizal	Arbóreo	7	1.60	0.0172
		Arbustivo	12	14.58	0.0681
		Cactáceo	3	5.559	0.0594
CHF	Vegetación de Galería	Herbáceo	18	15.169	0.07039
		Arbustivo	6	6.26	0.06217
		Arbóreo	2	2.008	0.00951
CUSTF	Mezquital	Herbáceo	3	4.72	0.0439
		Arbóreo	1	1.16	0.00291
		Arbustivo	18	23.39	0.09103
CUSTF	pastizal	Cactáceo	1	1.05	0.0006
		Herbáceo	4	24.51	0.5421
		Arbustivo	13	16.32	0.08117
CUSTF	Vegetación de Galería	Cactáceo	5	6.23	0.0322
		Herbáceo	19	24.6	0.108
		Arbóreo	1	1.01	0.00059
CUSTF	Vegetación de Galería	Arbustivo	11	12.6	0.10612
		Herbáceo	3	4.82	0.0475

Con los datos obtenidos del programa EstimateS y Statistica, se determinó que las especies registradas durante el muestreo se acercan mucho a la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar. La pendiente de la proporción de las especies registradas para cada uno de los estratos se encuentra en un rango inferior o igual al 0.1, valores con esta característica de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hartal, 2003. Es necesario mencionar que para algunos estratos se realizó una extrapolación a diez sitios, con lo cual se obtuvieron resultados de la pendiente en un rango inferior o igual al 0.1, con ella se puede decir que el muestreo es representativo ya que la pendiente resultó menor a 0.1, por ello se pueden considerar que el muestreo es suficientemente fiables para la caracterización de la vegetación tanto en el área de cambio de uso de suelo y la cuenca, representativos para el tipo de vegetación que se pretende comparar entre sí.





Riqueza y abundancia de especies

La riqueza se define como el número de especies presentes en una comunidad y se utiliza como indicador de la reducción de especies como respuesta ante disturbios (Mcintosh, 1967). La abundancia relativa es el número de individuos de una especie que se registran dentro de las unidades de muestreo en relación con el número total de especies presentes en las unidades de muestreo, calculada mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

Ar = Abundancia Relativa

Ax = Número total de individuos de la especie x

Atotal = Número Total de individuos de todas las especies

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

Para calcular la diversidad florística se usó el índice de Shannon, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Para complementar el análisis de diversidad se obtuvo también, el índice de equidad de Pielou, el cual posee valores que pueden variar de 0 a 1 siendo cercanos a 1 los que corresponden a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Las características estructurales del tipo de vegetación por afectar se evaluaron a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro de cada uno de los ecosistemas es el caso de las dominancias, densidades y frecuencias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (IVI). Este es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad, el valor máximo es 300, mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes.

Con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la cuenca con la que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato y su respectivo análisis, de acuerdo a los resultados del muestreo forestal en los estratos de vegetación de Pastizal natural, vegetación de galería y mezquital xerófilo realizando una agrupación de la biodiversidad en cuatro estratos (arbóreo, arbustivo, cactáceas y herbáceas), y se obtuvo una riqueza de 38 especies para pastizal natural (una especie arbórea, 13 arbustivas, 5 cactáceas y 19 herbáceas), para vegetación de galería se tiene una riqueza 16 especies distribuidas en los siguientes estratos, 2 especies arbóreas, 11 especies arbustivas y 3 especies herbáceas y para vegetación de mezquital xerófilo se encontró una riqueza de 37 especies distribuidas en una especie arbórea, una especie de cactáceas, 18 especies de arbustivas y 17 especies de herbáceas, mismas que se observan en los párrafos posteriores. Con la información obtenida durante los muestreos y de la aplicación de los índices antes señalados se presentan tablas comparativas de la vegetación que se encuentra en la cuenca con la que se pretende afectar con el desarrollo del proyecto, por estrato y su respectivo análisis.

(Handwritten mark)

(Handwritten mark)



Análisis de vegetación de pastizal natural

Para el estrato arbóreo solamente se observó una especie en el área de la cuenca siendo *Celtis reticulata* con un ejemplar en los sitios de muestreo y con un total de 10 individuos/hectárea, al ser especie única el Índice de Shannon no se realizó el análisis siendo entonces los valores de 0.00 y no se tiene valor de importancia.

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza de 13 especies, de las cuales todas se observaron en el área del proyecto y para el área de la cuenca se observaron 12 especies, encontrando un registro total de 11590 y 6230 individuos por hectárea en la CUSTF y cuenca, donde las especies ecológicamente más importante, es decir con mayor índice de valor de importancia corresponden a *Mimosa aculeticarpa* (Uña de gato) al tener un índice de valor de importancia de 28.39 % y una abundancia de 990 individuos por hectárea para el área de la cuenca y en el proyecto 43.91 % de índice de valor de importancia y con 3640 individuos por hectárea se observa que la especie ecológicamente es más abundante en el área del proyecto, misma que se considera para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), la especie *Calliandra eriophylla* (Plumerillo de hadas) presenta un valor de importancia 48.05 y 38.04 % para cuenca y CUSTF encontrando una abundancia absoluta de 2370 y 2960 ejemplares para la cuenca y área del proyecto, la otra especie con mayor importancia es *Prosopis velutina* (Mezquite), al tener un VI 35.50 y 27.65 % con una abundancia de 810 y 790 individuos por hectárea, las demás especies presenta un VI menor que las especies comentadas, así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de Pastizal natural

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Mimosa aculeticarpa</i>	Uña de gato	99	364	990	3640	28.39	43.91	0.292	0.364
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	19	10	190	100	10.55	11.28	0.1064	0.041
<i>Aloisia lycioides</i>	Peloblanco	65	53	650	530	17.93	10.82	0.2358	0.141
<i>Celtis pallida</i>	Cranjeno	10	3	100	30	9.11	4.43	0.066	0.015
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Uña de gato	36	226	360	2260	15.78	29.92	0.1647	0.319
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rota	11	83	110	830	4.27	13.41	0.0713	0.189
<i>Calliandra eriophylla</i>	Plumerillo de hadas	237	296	2370	2960	48.04	38.04	0.368	0.349
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Amole dulce	4	7	40	70	8.14	2.69	0.0324	0.031
<i>Lycium exsertum</i>	Frutilla	---	1	---	10	---	2.17	---	0.006
<i>Acacia angustissima</i>	Angel	14	2	140	20	4.75	2.26	0.065	0.011
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocarillo	7	13	70	130	6.12	7.37	0.0504	0.050
<i>Jatropha cardliophylla</i>	Sangre de cristo	40	22	400	220	11.42	6.07	0.1763	0.075
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	81	79	810	790	35.50	27.65	0.265	0.183
	Total#	623	1159	6230	11590	200	200	1.9142	1.774
		Riqueza S =						12	13
		H' calculado =						1.9142	1.774
		Hmax = Ln S =						2.4849	2.565
		Ejuidad [J] = H/Hmax =						0.770	0.692
		Hmax - H calculada =						0.5707	0.791

Para analizar la diversidad en el estrato arbustivo, se observa que la riqueza es superior en el área del proyecto encontrando una riqueza de 13 y para el área de la cuenca 12 especies, la especie *Lycium exsertum* (Frutilla) no fue encontrado en los sitios de muestreo en la cuenca, misma que se considera para reforestar en las áreas alternas (anexo 1 de 2), al realizar el análisis del Índice de Shannon estos presentan un valor de 1.9142 cuenca y 1.774 en CUSTF; el índice de biodiversidad máxima que le corresponde a este estrato es de 2.484 y 2.565 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre las dos valores antes mencionadas, es de 0.778 y 0.692. Esta indica que ambas áreas es homogénea, es decir la distribución del número de individuos por especie, se encuentra en un nivel que va de medio a alto, con la posibilidad de que existe 3 a 4 especies medianamente dominantes dentro del estrato así como se observa en la tabla anterior, en otras palabras, especies cuya abundancia no resulta significativamente mayor a las demás, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.





**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
 OI60 N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Para el estrato de las cactáceas en el área de la cuenca se tiene una riqueza de 3 especies siendo que para el área de cambio de uso de suelo, se observaron una riqueza de 5 especies, encontrando ecológicamente que la especie más importante es *Cylindropuntia thurberi* (Tasajillo) al ser el más abundante del estrato, con una población de 230 individuos/ha., y un índice de valor de importancia de 15513% para la cuenca y para el área de cambio de uso de suelo presenta una población de 180 individuos/ha. Y un IVI de 79.044 %, asimismo en la siguiente tabla se puede observar que las especies que solamente se encontraron en el área del proyecto son *Echinocereus rigidissimus*, *Mammillaria grahamii* y *Coryphanta vivipara*, mismas que se consideraron para el rescate y reubicación (anexo 1 de 2)

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato cactáceas para vegetación de Pastizal natural

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Cabeza de viejo	----	1	----	10	----	8.211	----	0.08
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	23	18	230	180	15513	79.044	0.108	0.37
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	2	13	20	130	24.36	44.240	0.197	0.35
<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga cholla chico	----	17	----	170	----	52.083	----	0.37
<i>Coryphanta vivipara</i>	Escobaria vivipara	----	2	----	20	----	16.622	----	0.13
<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	1	----	10	----	20.51	----	0.125	----
		26	51	260	510	200	200	0.431	1.286
		Riqueza S =						3	5
		H calculada =						0.431	1.286
		Hmax = Ln S =						1.099	1.61
		Equidad (J) = H/Hmax =						0.392	0.80
		H max - H calculada =						0.668	0.32

En este estrato en la vegetación de pastizal natural, posee una riqueza específica de 6 especies y una abundancia total de 260 individuos/ha., para la cuenca y 510 individuos/ha. Para el área del proyecto, obteniéndose para este grupo de plantas un índice de biodiversidad de 0.431 y 1.286 bits/individuo, un índice máximo de biodiversidad de 1.099 y 1.792 bits/individuo, y como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados un índice de equitatividad de 0.393 y 0.718 para cuenca y área de cambio de uso de suelo. De manera general, las cactáceas presentan una biodiversidad baja, con una equitatividad un tanto homogénea para el área objeto de la solicitud.

Para el estrato herbáceo presenta una riqueza de específica de 19 especies observadas en los sitios de muestreo para el área del proyecto, y para la cuenca se tiene una riqueza de 11 especies, teniendo que las siguientes especies: *Aristida divaricata*, *Setaria macrostachya*, *Pennisetum ciliare*, *Cottisia gracilis*, *Lepidium lasiocarpum*, *Abutilon incanum*, *Eragrostis cilianensis*, *Evolvulus alsinoides*, *Ambrosia confertiflora*, *Sida abutilifolia*, *Boerhavia intermedia*, *Batrachium barbidonis* y *Commicarpus scandens* solo fueron encontradas para el área del proyecto, esta diferencia se debe al comportamiento de este estrato lo que explica que la presencia o ausencia de algunas especies dependerá de la época del año en la que se lleve a cabo el esfuerzo de muestreo y son especies que crecen en áreas perturbadas o de sucesión natural, así como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato herbáceas para vegetación de Pastizal natural

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Aristida divaricata</i>	Tres barbas abierto	----	28	----	9333	----	12.624	----	0.111
<i>Aristida adscensionis</i>	Aristida Oj	3	----	1000	----	1485	----	0.0150	----
<i>Abutilon mollicanum</i>	Abutilon	5	----	1667	----	1663	----	0.0229	----
<i>Setaria macrostachya</i>	Pajita tempranera	----	11	----	3667	----	3.830	----	0.055
<i>Avena filiformis</i>	Ave nana	56	55	18667	18333	24.435	17.440	0.1433	0.175
<i>Ayenia microphylla</i>	Sida Oj	4	----	1333	----	4.058	----	0.0191	----
<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasta Bufel	----	1	----	333	----	0.970	----	0.008
<i>Cottisia gracilis</i>	Fermín	----	5	----	1667	----	3.139	----	0.030
<i>Tetamerium nervosum</i>	Citillo	54	55	18000	18333	23.034	21.714	0.1399	0.175
<i>Elytaria imbricata</i>	Cala de ajación	21	129	7000	43000	9.163	26.810	0.0710	0.283
<i>Bouteloua eludens</i>	Grama de montaña	448	375	148333	129000	61.899	55.119	0.3679	0.363
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderilla	27	79	9000	26333	8.430	20.202	0.0856	0.218



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/0410/1019

<i>Bouteloua diversispicula</i>	<i>Bouteloua Ol</i>	458	----	152667	----	45702	----	0.3676	----
<i>Bouteloua barbata</i>	<i>Bouteloua Ol</i>	97	----	32333	----	11836	----	0.2037	----
<i>Lepidium lasiocarpum</i>	<i>Lentijillo</i>	----	87	----	29000	----	20268	----	0.230
<i>Abutilon incanum</i>	<i>Tronadora</i>	----	3	----	1000	----	2655	----	0.020
<i>Melochia pectosa</i>	<i>Escabilla</i>	12	2	4000	667	4707	1085	0.0462	0.014
<i>Melochia pyramidalata</i>	<i>Malvaceae Ol</i>	13	----	4333	----	2322	----	0.0491	----
<i>Eragrostis cilianensis</i>	<i>Amatseco</i>	----	3	----	1000	----	1200	----	0.020
<i>Evolvulus alsinoides</i>	<i>Ojitos azules</i>	----	8	----	2667	----	2630	----	0.043
<i>Ambrosia confertiflora</i>	<i>Chichibo</i>	----	10	----	3333	----	2860	----	0.051
<i>Sida butifolia</i>	<i>Huínate blanco</i>	----	9	----	3000	----	2745	----	0.047
<i>Boerhavia intermedia</i>	<i>Araña de cinco alas</i>	----	1	----	333	----	0970	----	0.008
<i>Boerhavia sp.</i>	<i>Nyctaginaceae Ol</i>	1	----	333	----	1318	----	0.0059	----
<i>Batrachium barbidanis</i>	<i>Cala de caballo</i>	----	1	----	333	----	0970	----	0.008
<i>Cemmaria sp. ssp. indet.</i>	<i>Hierbablanca</i>	----	7	----	2333	----	3970	----	0.039
Total		1196	869	398667	289667	200	200	1.537	1.896
	Riqueza S =							13	19
	H' calculada =							1.537	1.896
	Hmax = Ln S =							2.565	2.944
	Equidad (J) = H/Hmax =							0.599	0.644
	Hmax - H calculada =							1028	1048

En el estrato herbáceo de la vegetación de pastizal natural se registró una abundancia total de 398,667 y 289,667 individuos/ha, cuenca y CUSTF con una riqueza específica de 13 y 19 especies, siendo el estrato con el mayor número de especies registradas. En base a las diferentes especies y abundancias respectivas, este tipo de plantas se obtuvo un índice de biodiversidad de 1.537 y 1.896 bits/individuo, un índice de biodiversidad máxima de 2.565 y 2.944 bits/individuo, y un índice de equitatividad de 0.599 y 0.644. La biodiversidad de este estrato se considera de baja a media, en resumen, algunas especies abundan en mayor cantidad de individuos que otras, teniéndose así una distribución en número de individuos por especie un tanto homogénea, pero con la presencia de 1 o más especies dominantes, tal es el caso de las especies *Bouteloua euidens*, *Bouteloua diversispicula*, *Tetramerium nervosum*.

Análisis de vegetación de galería

Para el estrato arbóreo se encontraron dos especies para el área de la cuenca siendo *Celtis reticulata* con 267 individuos/ha, y la especie *Populus fremontii* con un total de 53 individuos/ha, para el área objeto de la autorización salientemente se observó una especie siendo *Celtis reticulata* con un total de 3027 individuos/hectárea, al ser especie única el índice de Shannon es con el valor de 0.00 y no se tiene valor de importancia. Mismo que se observa en la siguiente tabla.

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

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Celtis reticulata</i>	<i>Celtis reticulata</i>	40	454	267	3027	151.93	300	0.152	0
<i>Populus fremontii</i>	<i>Populus Ol</i>	8	----	53	----	148.07	----	0.299	0
		48	----	320	----	300.00	----	0.451	0
	Riqueza S =							2	1
	H' calculada =							0.451	0
	Hmax = Ln S =							0.693	0
	Equidad (J) = H/Hmax =							0.650	0
	Hmax - H calculada =							0.24	0

En el estrato arbóreo de la vegetación de galería se registró una riqueza de dos especies siendo el estrato con el menor número de especies registradas y encontrando solamente una especie en el área del proyecto, cual no se pudo realizar el análisis de diversidad, y para el área de la cuenca se obtuvo un índice de biodiversidad de 0.451 bits/individuo, un índice de biodiversidad máximo de 0.693 bits/individuo, y un índice de equitatividad de 0.650. La biodiversidad de este estrato se considera baja. Asimismo, ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A

Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza mayor en el área del proyecto con 11 especies y para los sitios de la cuenca se observaron una riqueza de 6 especies, encontrando un registro total de m_1 y m_2 individuos por hectárea en la CUSTF y cuenca, donde las especies ecológicamente más importante, es decir con mayor índice de valor de importancia corresponden a *Prosopis velutina* (mezquite) al tener un índice de valor de importancia de 23.99 % y una abundancia de 180 individuos por hectárea para el área de la cuenca y en el proyecto 50.68 % de índice de valor de importancia y con 440 individuos por hectárea se observa que la especie ecológicamente es más abundante en el área del proyecto, sin embargo esta especie se considera para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), la especie *Ambrosia monogyra* (pelo de burro) presenta un valor de importancia 88.67 % y 17.49 % para cuenca y CUSTF encontrando una abundancia absoluta de 1,553 y 147 ejemplares para la cuenca y área del proyecto, la otra especie con mayor importancia es *Sambucus nigra ssp cerulea* (cundumbo), al tener un IVI 44.32 % con una abundancia de 453 individuos por hectárea para el área de CUSTF, y por última la especie *Barkleyanthus salicifolius* (asomiate amarillo) con un índice de valor de importancia 55.55% y con una abundancia de 687 individuos por hectárea para el área de cuenca, así como se observa en la siguiente tabla.

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

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF/	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Sambucus nigra ssp cerulea</i>	Cundumbo	9	68	60	453	919	44.32	0.08	0.352
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	----	7	----	47	----	9.87	----	0.098
<i>Ceanothus bixifolius</i>	Guazapal	----	2	----	13	----	4.35	----	0.038
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Amalo dulce, Espina gris	----	18	----	120	----	19.50	----	0.186
<i>Celtis pallida</i>	Cranjeno	----	3	----	20	----	2.95	----	0.052
<i>Ambrosia monogyra</i>	Pelo de burro	283	22	1553	147	88.67	17.49	0.34	0.210
<i>Ceanothus depressus</i>	Junqui	2	33	13	220	4.03	21.77	0.02	0.264
<i>Barkleyanthus salicifolius</i>	Asomiate amarillo	103	11	687	73	55.55	6.07	0.34	0.135
<i>Lycium berlandieri</i>	La loba de Berlandier	----	1	----	7	----	2.17	----	0.022
<i>Albisia lycioides</i>	Canelilla	66	26	440	173	18.57	20.63	0.28	0.232
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	27	66	180	440	23.99	50.68	0.17	0.349
		440	257	2933	1713		200.00	1.24	1.937
								6	11
								1236	1937
								1792	2398
								0.690	0.808
								0.555	0.461

Para analizar la diversidad en el estrato arbustivo, se observa que la riqueza es superior en el área del proyecto encontrando una riqueza de 11 y para el área de la cuenca 6 especies, las especies: *Condalia correllii*, *Ceanothus bixifolius*, *Ziziphus obtusifolia*, *Celtis pallida* y *Lycium berlandieri* fueron encontradas en los sitios de muestreo en del proyecto, para no afectar la riqueza de la zona estas mismas se consideran para reforestar en las áreas alternas (anexo 1 de 2), al realizar el análisis del índice de Shannon estas presentan un valor de 1.24 cuenca y 1.937 en CUSTF; el índice de biodiversidad máxima que le corresponde a este estrato es de 1.792 y 2.398 por lo tanto el índice de equitatividad, como resultado del cociente entre los dos valores antes mencionados, es de 0.690 y 0.808. Esto indica que ambas áreas es homogénea, es decir la distribución del número de individuos por especie, se encuentra en un nivel que va de baja a media, con la posibilidad de que existe 3 a 4 especies medianamente dominantes dentro del estrato así como se observa en la tabla anterior, en otras palabras, especies cuya abundancia no resulta significativamente mayor a las demás, asimismo ninguna de las especies tiene una distribución restringida, tampoco se encuentran bajo alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Para el estrato herbáceo presenta una riqueza de específica de 3 especies tanto para la cuenca y CUSTF, observando que la especie *Ambrosia confertiflora* solamente se encontró para el área del proyecto y la especie *Bouteloua curtipendula* se encontró nada más en los sitios de la cuenca, en cuanto al Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del estrato herbáceo, la especie más importante es: *Cynodon dactylon* con un IVI de 163.6 y 147.8 %, con una abundancia total de 442000 y 36000 individuos por hectárea, así como se indica en la siguiente tabla.





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

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto de las Bermudas	221	180	442000	36000	163.6	147.8	0.030	0.114
<i>Tetramerium nervosum</i>	Ojetillo	5	21	10000	42000	18.86	30.24	0.084	0.233
<i>Ambrosia confertiflora</i>	Chichibe, estafiate	----	4	----	8000	----	21.95	----	0.077
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderilla	2	----	4000	----	17.54	----	0.042	----
		278	205	456000	410000	200	200	0.156	0.424
		Riqueza S=						3	3
		H' calculada=						1.238	0.424
		Hmax= Ln S=						1.792	1.099
		Equidad (Q) = H'/Hmax =						0.690	0.386
		Hmax - H calculada =						0.555	0.674

En el estrato herbáceo de la vegetación de galería se registró una abundancia total de 456,000 individuos/ha., y una riqueza específica de 3 especies para la cuenca y abundancia total de 410,000 individuos/ha., y una riqueza específica de 3 especies para el área de cambio de uso de suelo. En base a las diferentes especies y abundancias respectivas, este tipo de plantas se obtuvo un índice de biodiversidad de 0.156 y 0.424 cuenca y CUSTF, un índice de biodiversidad máximo de 1.792 y 1.099 bits/individuo, y un índice de equitatividad de 0.690 y 0.386. La biodiversidad de este estrato se considera baja.

Análisis de vegetación de mezquital xerófilo

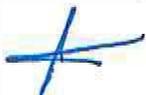
Para el estrato arbóreo solamente se observó una especie en el área del proyecto *Celtis reticulata* con un total de 278 individuos/hectárea, al ser especie única no se realizó el análisis del índice de Shannon, por el ello es valor es de 0.00 y nose tiene valor de importancia.

Para el estrato cactáceo solamente se observó una especie en el área del proyecto y en la cuenca la especie *Cylindropuntia thurberi* (Tasa jilla) con un total de 100 individuos/hectárea tanto para cuenca y CUSTF, al ser especie única el índice de Shannon tiene el valor de 0.00 y nose tiene valor de importancia.

Para el estrato arbustivo se tiene una riqueza de 18 especies para el área del proyecto y para el área de la cuenca se observó una riqueza de 10 especies, encontrando un registro total de 3775 y 1062 individuos por hectárea en la CUSTF y cuenca, donde las especies ecológicamente más importante, es decir con mayor índice de Valor de importancia corresponden a *Prosopis Velutina* (mezquite) al tener un índice de valor de importancia de 42.71 y 88.75 % y una abundancia de 381 y 500 individuos por hectárea para el área de proyecto y la cuenca, la especie *Mimosa aculeaticarpa* (uña de gato) con mayor índice de valor de importancia de 29.18 y 55.20 % y una abundancia de 343 y 506 individuos por hectárea y la especie *Calliandro eryophylla* (Plumerillo de hadas) con un MI de 52.28 y 6.12 % para el área de CUSTF y cuenca presentando una abundancia de 1775 y 43 individuos por hectárea, se observa se presenta especie que solo en encontraron en los muestreos del proyecto, mismas que se considera para la reforestación en las áreas propuestas (anexo 1 de 2), así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato arbustivo para vegetación de mezquital xerófilo

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Mimosa aculeaticarpa</i>	Uña de gato	72	182	343	506	55.20	21.18	0.365	0.289
<i>Calliandro eryophylla</i>	Plumerillo de hadas	9	639	43	1775	6.12	52.28	0.130	0.355
<i>Zizophus obtusifolia</i>	Espina gris	8	16	38	44	14.00	9.60	0.119	0.052
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrilla	----	4	----	11	----	2.40	----	0.077
<i>Lycium exsertum</i>	desierto de Arizona	1	----	5	----	2.53	----	0.024	----
<i>Gondalia correllii</i>	Madera de serpiente	1	27	5	75	2.53	12.51	0.024	0.078
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Uña de gato	12	210	57	583	11.63	19.66	0.157	0.289
<i>Acacia constricta</i>	Chaparro prieto	4	2	19	6	5.96	1.20	0.072	0.010
<i>Ambrosia deltoidea</i>	Semilla de frezo	9	8	43	22	17.20	2.69	0.130	0.030
<i>Ambrosia monogyra</i>	Peladeburro	----	9	----	75	----	1.71	----	0.033
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rata	----	107	----	297	----	11.03	----	0.200
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	----	12	----	33	----	8.25	----	0.042





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/0410/2015

<i>Jatropha cordiophylla</i>	Sangre de cristo	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
<i>Cercidium microphyllum</i>	Paloverde	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	105	137	900	391	8875	4271	0.355	0.231
<i>Lycium berlandieri</i>	Cilindrillo	2	----	10	----	5.06	----	0.042	----
<i>Mimosa lasillara</i>	Cautila	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
<i>Sambucus nigra ssp cerulea</i>	Cundumba	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
<i>Ceanothus bixifolius</i>	Guazapal	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
<i>Fouquieria splendens</i>	Ocotillo	----	1	----	3	----	1.8	----	0.005
		223	1359	1062	3775	200.00	200.00	1.418	1.638
		Riqueza S =		10		18			
		H calculada =		1.418		1.638			
		Hmax = LnS =		2.303		2.890			
		Equidad (J) = H/Hmax =		0.616		0.567			
		Hmax - H calculada =		0.884		1.252			

En el estrato arbustivo de la vegetación de mezquital se registró una abundancia total de 3775 y 1062 individuos/ha., (CUSTF y cuenca) con una riqueza específica de 18 especies para el área del proyecto, y una riqueza específica de 10 especies para el área de la cuenca, el análisis arroja un índice de biodiversidad de 1.418 y 1.638 cuenca y CUSTF, un índice de biodiversidad máximo de 2.303 y 2.890 bits/individuo, y un índice de equitatividad de 0.616 y 0.567. La biodiversidad de este estrato se considera baja.

Para el estrato herbáceo presenta una riqueza de específica de 17 especies de las cuales se observaron 14 en el área del proyecto, en cuanto al Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies del estrato herbáceo, la especie más importante es: *Aristida adscensionis* con un IVI de 52.221 y 62.89 %, y la especie *Tetramerium nervosum* con un IVI de 36.994 y 32.58% estas especies son más importantes del estrato por poseer los valores de IVI más altos que las demás especies registradas. Así como se observa en la siguiente tabla.

Tabla. Análisis de diversidad para el estrato herbáceo para vegetación de mezquital xerófilo

Especie	Nombre Común	Abundancia (Área muestreada)		Abundancia absoluta (Hectárea)		Índice de Valor de Importancia		Índice de Shannon	
		CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF
<i>Bouteloua diversispicula</i>	Gramachino	42	----	36182	----	24.181	----	0.303	----
<i>Aristida adscensionis</i>	Zacate tres barbas	85	147	77273	133636	52.221	62.89	0.367	0.36
<i>Bouteloua barbata</i>	Navajito anual	15	9	13636	882	13.069	6.16	0.172	0.1
<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto de las Bermudas	16	6	9091	5455	11.012	5.22	0.131	0.07
<i>Chlorisvirgata</i>	Zacate mata	2	----	1818	----	4.271	----	0.040	----
<i>Vulpia octoflora var. octoflora</i>	Festuca	10	----	9091	----	7.564	----	0.131	----
<i>Melinis repens</i>	Hierba de la lana	1	----	909	----	3.860	----	0.023	----
<i>Abutilon mallicornum</i>	Pintopon cimarrón	----	3	----	2727	----	4.28	----	0.04
<i>Aristida divaricata</i>	Tres barbas abierta	4	----	3636	----	5.094	----	0.068	----
<i>Abutilon incanum</i>	Tionadora	2	----	1818	----	4.271	----	0.040	----
<i>Tetramerium nervosum</i>	Olalito	48	40	43636	36364	36.994	32.58	0.320	0.26
<i>Setaria grisebachii</i>	Zacatepajlito	1	----	909	----	3.860	----	0.023	----
<i>Eleusine imbricata</i>	Cola de alicrán	12	39	10909	36455	11.835	22.26	0.149	0.26
<i>Ayenia microphylla</i>	Ayenia densa	1	2	909	1818	3.860	7.30	0.023	0.03
<i>Ayenia filiformis</i>	Ayenia enana	----	8	----	14545	----	15.03	----	0.15
<i>Bouteloua curtipendula</i>	Banderillo	----	1	----	909	----	3.68	----	0.02
<i>Sporobolus airoides</i>	Zacatón alcalino	----	7	----	6364	----	5.53	----	0.08
<i>Commicarpus scandens</i>	Bejuco de la araña	1	----	909	----	3.860	----	0.023	----
<i>Setaria macrostachya</i>	Pajlito temprano	1	----	909	----	3.860	----	0.023	----
<i>Salicornia elaeagnifolium</i>	Trampillo	7	----	6364	----	6.329	----	0.102	----
<i>Pennisetum ciliare</i>	Pasto bufo	1	----	909	----	3.860	----	0.023	----
<i>Bouteloua eludans</i>	Grama de montaña	----	2	----	1818	----	7.30	----	0.03
<i>Ambrosia confertiflora</i>	Pelo de burro	----	3	----	2727	----	4.28	----	0.04
<i>Sida abutilifolia</i>	Hulnare blanco	----	1	----	909	----	3.65	----	0.02
<i>Bouteloua diversispicula</i>	Grama china	----	42	----	38182	----	19.87	----	0.27
Total		318		220909	289091	200	200	1.959	1.74
		Riqueza S =		17		14			
		H calculada =		1.959		1.74			
		Hmax = LnS =		2.833		2.64			
		Equidad (J) = H/Hmax =		0.691		0.66			
		Hmax - H calculada =		0.875		0.9			



En el estrato herbáceo de la vegetación de mezquital xerófilo se registró una abundancia total de 220909 y 289091 individuos/ha., y una riqueza específica de 17 especies para la cuenca y una riqueza de 14 especies para el área del proyecto, para el análisis se obtuvo un índice de biodiversidad de 1.959 y 1.74 cuenca y CUSTF, un índice de biodiversidad máximo de 2.833 y 2.64 bits/individuo, y un índice de equitatividad de 0.691 y 0.66. La biodiversidad de este estrato se considera baja media.

Para finalizar el análisis de diversidad de la vegetación, se enfatiza que el estrato herbáceo presenta comportamientos de temporalidad, lo que explica que la presencia o ausencia de algunas especies dependerá de la época del año en la que se lleve a cabo el esfuerzo de muestreo; este estrato también es muy dependiente de las condiciones de "conservación" en las que se encuentre el sitio muestreado.

Otro indicador que permite concluir que para el estrato herbáceo no se compromete la biodiversidad, son las condiciones sobre las que se desarrolla, es decir, las áreas de CUSTF, tienen en general mayor perturbación que las áreas muestreadas en la CHF, esto permite que la mayoría de las especies de herbáceas tengan mejores condiciones de desarrollo en esta área, no siendo este un indicador de mejores condiciones para el desarrollo de otros estratos vegetales.

A manera de resumen, para las especies de flora en general de los diferentes estratos se ha encontrado que algunas presentan mayores valores de importancia en el área de CUSTF que en la CHF, por ello se consideran en las medidas la reforestación de estas especies con la finalidad de conservar la biodiversidad de la zona, asimismo, no se encontraron especies con alguna categoría de protección y/o riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, aunado a esta todas las especies identificadas en el área de CUSTF se encuentran representadas en la CHF.

Medidas de prevención y mitigación

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

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone el programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, en especial de las especies que son más abundantes en el área del proyecto y dan estructura a la vegetación, a través del rescate y la reubicación de los organismos con el fin de mantener su abundancia, diversidad y sobre todo conservar los servicios ambientales que presentan dentro del ecosistema, Anexo 1 de 2.

- Se estima rescatar un total de 10,510 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 8 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Cylindropuntia thurberi*, *Echinocereus rigidissimus*, *Cylindropuntia thurberi*, *Opuntia engelmannii*, *Mammillaria grahamii*, *Coryphanta vivipara*, *Carnegia gigantea* y *Celtis reticulata*, identificadas en el área de CUSTF.
- Se estima reforestar en una superficie de 5.0916 hectáreas en vegetación mezquital xerófilo con un total de 6,110 individuos, reforestación en una superficie 13.2398 hectáreas con vegetación de pastizal natural con 2,383 individuos y reforestación en una superficie 0.6013 hectáreas en vegetación de galería con 722 individuos de las siguientes especies: *Mimosa aculeticarpa*, *Condalia correilii*, *Krameria erecta*, *Caillandra eriophylla*, *Mimosa dysocarpa*, *Celtis reticulata* y *Cylindropuntia thurberi*, *Opuntia engelmannii*, *Sambucus nigra ssp cerúea*, *Ziziphus obtusifolia*, *Celtis pallida*, *Ceanothus bixifolius*, *Aloysia lycioides* y *Prosopis veitina*, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).
- Reubicaciones en las áreas de afectación temporal del derecho de vía del proyecto y en las áreas alternas que cumplan con las características ambientales para hábitat de las especies a trasplantar.

[Handwritten signature]





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

Para la fauna

Respecto a las especies faunísticas, en la zona de influencia del área propuesta para el cambio de uso de suelo en terreno forestal y en la cuenca hidrológico-forestal, EL REGULADO hace mención que realizó trabajo de campo utilizando diferentes metodologías según las especies a muestrear.

El muestreo de fauna dentro de la cuenca se realizó en áreas de similar tipo de vegetación que en el área de CUSTF, para lo cual se ubicaron en áreas forestales de la CHF, fuera del área del proyecto con el mismo tipo de vegetación, con el propósito de que las condiciones fueran similares y poder realizar un comparativo, evitando las áreas agrícolas existentes en las proximidades de las áreas forestales.

De acuerdo con las diversas técnicas, en el área del proyecto se consideró un método directo mediante el conteo a través de transectos, combinado con un método indirecto mediante la identificación de huellas y cantos de aves en el mismo transecto, asimismo colocación de redes y trampas. Para la caracterización de la fauna se tomaron como referencia el mismo número de sitios de flora, en todos los casos en los que se capturaron animales se liberaron después de haber tomado fotografías y sus características morfológicas.

Metodología utilizada para los muestreos de fauna

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

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



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

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

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

Aves. Existe una gran variedad de métodos para realizar muestreos de aves, entre los que destacan: recuento en punto o puntos de conteo, transectos, representación en mapa estadístico, representación de mapa de aves marcadas y captura con redes ornitológicas. Los puntos de conteo son conceptuales y teóricamente similares a los trayectos, solo que de longitud y velocidad cero.

Para identificar la riqueza y abundancia de las aves en el área de cambio de uso de suelo forestal y de la cuenca se efectuaron dos procedimientos:

a) Se procedió a colocar 2 redes de niebla de 10 metros en sitios cercanos a los cuadrantes de muestreo de flora tomando los siguientes datos:

- Se consideró el largo de la red (10 metros) y un ancho de 20 metros (10 metros de cada lado de la red) para poder tener una superficie de muestreo que será de 400 m².
- Las redes se colocaron durante el pico de actividad de estos organismos, es decir desde el amanecer, durante cuatro horas, revisándolas cada 30 minutos.
- Los datos que se midieron fueron: Culmen total, culmen expuesto, ancho y alto del pico, longitud de la pata, dedo medio, uña, largo del ala cerrada, ala extendida (mm) y peso (gr). También se tomaron registros fotográficos

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

Mamíferos: La metodología empleada para el muestreo de mamíferos se empleó el transecto de 100 metros usado para el muestreo de anfibios y reptiles, para buscar rastros tales como excretas y madrigueras, para la identificación de las excretas se utilizó la guía de Aranda-Sánchez, la actividad se llevó a cabo a la par con el muestreo de herpetofauna en un horario de 10 a 14 hrs y de 16 a 18 hrs. También se empleó la captura por medio de trampas.

Trampas Sherman: Se colocarán 10 trampas Sherman por sitio en un transecto en donde se dé el espaciamiento de cada trampa en 10 metros. Esta técnica es usada para la captura de mamíferos menores los cuales por lo general tienen un radio de comportamiento de 20 metros con lo cual si se colocan cada 10 metros es probable que pueda caer en las trampas lo que se encuentre en la franja de 100 metros por 20

[Handwritten signature]





(10 metros a cada lado de la trampa) con lo cual se muestrearía una superficie de 2000 m. El cebo empleado fue una mezcla de crema de cacahuete con avena y unas gotas de vainilla. Los mamíferos pequeños capturados se colocaron en sacos de tela para poderlos manipular, se tomó registro fotográfico y sus medidas correspondientes (longitud total de la pata derecha posterior, oreja derecha, longitud total (mm) y peso (gr).

Trampas Tomahawk y Havahart: Estas trampas se utilizaron para las mamíferos medianos y se colocaron 3 por cada sitio de muestreo las cuales estaban a cada 10 metros. Estas se colocaron en un horario de 5 a 6 de la tarde y se revisaron al día siguiente en un horario de 7 a 9 am esto con el fin de no estresar a los organismos. Los cebos que se utilizaron fueron: fruta (melón, naranja y manzana) y carne (sardina) combinada con huevo y vainilla. Antes de colocar las trampas se colocó una precarnada esparciéndola por el sitio, con el fin que los animales silvestres se acostumbren a ésta y puedan ser capturados con la trampa. Se tomaron registros de cada individuo capturado: longitud total, largo de cola, largo de pata y largo de oreja, peso, condiciones físicas marcándolos con pintura mediante un punto en la oreja.

Fototrampeo y Colocación de trampas de arena: Se colocaron 2 fototampas en el sitio de muestreo de flora empleando carnada para su acercamiento. Al igual que en las anteriores trampas se colocó como cebo: fruta (melón, naranja y manzana) y carne (sardina) combinada con huevo y vainilla; de encontrarse un animal muerto es conveniente colocar una fototrampa pues por lo general los animales carroñeros tienden a llegar a estas sitios.

En cada sitio donde se colocó una fototrampa, se puso una trampa de arena de 80 por 80 junto a la carnada la cual consistió en colocar arena cernida con una malla y colocada con un espesor de por lo menos un centímetro; esto dependió del tipo de suelo presente en los diversos puntos. La intención de estas trampas de arena es poder recabar huellas de los organismos que se acerquen al sitio y estas se identificarían con el manual de Aranda-Sánchez 2012.

Redes de Niebla: Se procedió a colocar 2 redes de niebla de 10 metros en sitios cercanos a los cuadrantes de muestreo de flora tomando las siguientes datos:

- Se consideró el largo de la red (10 metros) y un ancho de 20 metros (10 metros de cada lado de la red) para poder tener una superficie de muestreo que será de 400 m².
- Las redes se colocaron durante el pico de actividad de estos organismos, es decir desde el crepúsculo, durante cuatro horas, revisándolas cada hora.
- Una vez obtenida un ejemplar de la red se procedió a tomar registros fotográficos y las medidas somáticas: (longitud total del antebrazo, pata derecha, longitud total (mm) y peso (gr).

La metodología utilizada para determinar la riqueza y abundancia de especies de vertebrados terrestres dentro del área del proyecto, ETJ Tramo 5-16 el REGUALDO presenta una relación de 15 coordenadas de transectos (coordenadas iniciales y finales) tanto para la cuenca como para el área de cambio de uso de suelo en una superficie forestal de 18,9326 ha, se basó en observaciones directas e indirectas mismas que de describieron en los párrafos anteriores

Análisis estadístico que justifica el diseño y tamaño de la muestra

Por lo anterior el **REGUALDO** manifiesta que con base en la información levantada en campo tanto en la cuenca hidrológico-forestal como en el área de cambio de uso del suelo, para el análisis estadístico de confiabilidad de los muestreos, se obtuvieron las curvas de acumulación de especies por cada grupo faunístico con la finalidad de demostrar que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para caracterizar a la fauna, para ello se utilizó el programas EstimateS y Statistica, para determinar la proporción de especies acumuladas y el cálculo de la pendiente al final de la curvas para cada grupo faunístico. Se realizó el análisis con apoyo del modelo de Clench o exponencial negativo, con lo cual se pudo demostrar que para





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/0410/2019

todos los grupos faunísticos se logró un inventario completo ya que la pendiente al final de la curva es menor a 0.1. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por grupo faunístico.

Tabla. Datos de los muestreos realizados para en el área de la CHF y área de CUSTF para los diferentes grupos faunísticos

Unidad de análisis	Grupo faunístico	Especies registradas	Especies Estimadas	Pendiente al final de curva de acumulación de especies
CH	Mamíferos	32	11.86	0.041
	Aves	28	18.73	0.07
	Reptiles	3	11.60	0.007
CUSTF	Mamíferos	22	12.07	0.032
	Aves	15	21.007	0.05
	Reptiles	3	30.56	0.018

Con base en la tabla anterior se determina que las especies registradas durante el muestreo difieren con la cantidad de especies que teóricamente se pueden encontrar de acuerdo a las curvas de acumulación de especies y con la pendiente final de la curva de todos los grupos faunísticos se considera fiables a partir de una tendencia asintótica de cada una de las curvas al encontrarse sobre valores inferior o igual al 0.1, valores que de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal, 2003; por ello se pueden considerar que el muestreo realizado para este tramo es suficientemente fiables para la caracterización de la fauna que se encuentra en el área de cambio de uso de suelo y la cuenca hidrológica-forestal. Para caracterizar la diversidad de especies de cada grupo faunístico, se utilizó el índice de Shannon-Wiener, este índice es una medida utilizada en ecología para estimar la diversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada. Dicho índice tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia, así mismo se determinó su diversidad máxima y el índice de equitatividad.

Para Réptiles. De acuerdo con los muestreos en el área de cuenca y CUSTF para este grupo se tiene que solamente se observó para la cuenca la especie *Sceloporus grammicus* (Lagartija espinosa del mezquite) esta lagartija extiende su distribución desde el sur de Texas y gran parte del norte de México. Vive en áreas cubiertas por asociaciones vegetales de coníferas y encinares, también se le puede encontrar en áreas alteradas. Es una especie de hábito arborícola-terrestre y de hábitos diurnos, además se les localiza entre las piedras de los pedregales naturales y cercos de piedra y arbustas y para el área de cambio de uso de suelo la única especie registrada fue *Aspidoscelis sonora* (Huico manchado de sonora). Esta especie de lagartija se encuentra en terrenos escarpados, colinas boscosas y valles relativamente planos, los tipos de hábitats donde se encuentra son las tierras altas de bosques y praderas, matorral desértico, y matorral espinoso, también puede encontrarse en bosques ribereños.

El índice de Shannon y Wiener marca una diversidad baja ($H' = 0$), debido a que la riqueza de las especies fue baja ($S = 1$). Debido ya que sólo se registró una especie es lógico que el valor de la equidad o dominancia (J) resulte el valor de 0. En la siguiente tabla se puede observar que las especies presentes en el área de CUSTF y en el área de la CHF con un número similar riqueza de una especie y con abundancia de 3 individuos.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de réptiles

Especie	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Sceloporus grammicus</i>	Lagartija espinosa de mezquite	no endémica -pr	3		0	
<i>Aspidoscelis sonora</i>	Huico manchado de sonora	No enlistada		3		0

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

Para el grupo de aves. Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo una riqueza específica de 6 para la CHF, mientras que en el área del CUSTF fue de 4 especies, Para el grupo faunístico de las aves se obtuvo

A



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

una riqueza específica de 6 para la CHF, mientras que en el área del CUSTF fue de 4 especies, de acuerdo con Villaseñor-Gómez et.al. 2010, el registro de avifauna conocido para el estado de Sonora consta de 556 especies que equivaldrían al 100% de riqueza específica para el estado, por lo que la riqueza contabilizada en la CHF representa el 1.07% y para el CUSTF equivaldría al 0.71% de la avifauna de Sonora, por lo que se considera como una riqueza específica baja tanto para la CHF y el área del CUSTF. En la siguiente tabla se muestra que las especies observadas en los sitios de muestreo.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de aves

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	No listada	2	4	0.1885	0.3525
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	No listada	4	2	0.278	0.2687
<i>Falco sparverius</i>	Cernicalo americano	No listada	3	0	0.2393	0
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal desértico	No listada	4	0	0.278	0
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta concha	No listada	0	6	0	0.3665
<i>Empidonax sp</i>	Empidonax	No listada	0	3	0	0.3219
<i>Thryomanes bewickii</i>	Saltopared cola larga	No listada	3	0	0.2393	0
<i>Zenaida macroura</i>	Huilota común	No listada	12	0	0.3631	0
Total			28	15	1.58625	1.3095
H'					1.59	1.31
Riqueza S					6	4
$H_{max} = \ln S$					1.79	1.39
Equidad [J] = H'/H_{max}					0.89	0.94
$H_{max} - H_{calculada}$					0.21	0.08

En cuanto al índice de Shannon-Wiener (H') se obtuvieron diferencias en los resultados, para la CHF ($H' = 1.59$) y el área del CUSTF ($H' = 1.31$) con base a estos resultados, es posible considerar que ambas áreas cuentan con una riqueza específica baja, sin embargo, a pesar de que ambas áreas presentan una riqueza baja, la CHF resultó ser más diversa que el área sujeta a CUSTF. El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en el área de CUSTF es moderadamente homogénea, con un valor de 0.89 para el área de cuenca, en tanto que en la CHF con índice de 0.94 en la CUSTF se considera relativamente homogénea, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

De las seis especies que se encontraron en la CHF dos también fueron registradas en el área del CUSTF, en la zona de la CHF se registraron un total de 28 individuos, mientras que para el área sujeta a CUSTF sólo se encontraron 15 individuos de cuatro especies. En lo que respecta a la abundancia para la CHF, se encontró que *Zenaida macroura* (Huilota común) fue la más abundante con un total de 12 individuos, la distribución de dicha especie comprende desde el sur de Canadá hasta Panamá.

Es importante mencionar que se implementarán medidas de prevención y mitigación adecuadas para todas las especies, aunque no se encuentren enlistadas por normas oficiales y que estas pudieran verse afectadas por la elaboración del proyecto. Entre las medidas de prevención se ha propuesto el Programa de Educación Ambiental, el cual tiene la finalidad de concientizar a los trabajadores y operarios sobre la importancia del cuidado de los ecosistemas, esto por medio de pláticas educativas, así como la entrega de folletos didácticos en los cuales se incluya información relevante acerca de las especies presentes en el área del proyecto, con la finalidad de evitar daños hacia algún individuo de cualquier especie. Además, se hará entrega y divulgación del Reglamento de Protección Ambiental, el cual tiene la finalidad de establecer los derechos y obligaciones que adquieren todas las personas que laboren en cualquier etapa del proyecto. También se colocarán señalizaciones en las cuales se estipulará que queda prohibido la cacería, extracción y daño a cualquier especie de fauna, dichas señalizaciones se colocaran en puntos estratégicos para que sea visible ante todo el personal. En cuanto a las medidas de mitigación aplicables para este grupo faunístico se aplicarán diversos métodos de ahuyentamiento para evitar daños a las poblaciones de cada grupo faunístico.

[Handwritten signature]



Para el grupo de mamíferos, se identificaron 4 especies en el área del proyecto y 5 en el área de la CHF, siendo en el área de CUSTF las especies más abundantes *Lepus sp* con 12 individuos en la cuenca y 6 individuos en el área del proyecto

Para el grupo de los mamíferos se obtuvo una riqueza específica de 5 para la CHF, mientras que para el área del CUSTF resultó ser de 4 especies. De acuerdo con el trabajo de Castillo-Gómez R. et al. 2010, el registro de mastofauna terrestre conocido para Sonora consta de 126 especies que equivalen al 100% de la riqueza específica mastofaunística de la entidad, sin embargo de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de los muestreos efectuados para la CHF la riqueza mastofaunística equivaldría al 3.96% de la mastofauna terrestre de Sonora, mientras que para el área del CUSTF equivale al 3.17%, con base a estos resultados, se tiene que tanto para la CHF como para el área del CUSTF se considera que la riqueza específica es baja. En la tabla siguiente se muestran la abundancia absoluta, relativa y el análisis para cada una de las especies, tanto para la CHF Y CUSTF.

Tabla. Análisis de diversidad para el grupo de mamíferos

Especie	Nombre Común	NOM-059-SEMARNAT-2010	Individuos		Índice de Shannon	
			CUENCA	CUSTF	CUENCA	CUSTF
<i>Lepus sp</i>	Liebre	Nolistada	12	6	0.3678	0.3543
<i>Sylvilagus sp</i>	Conejo	Nolistada	4	7	0.2599	0.3544
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	Nolistada	6	1	0.3139	0.1405
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro gris	Nolistada	2	0	0.1733	0
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Nolistada	8	8	0.3466	0.3679
Total			32	22	1.46	1.2271
H'					1.46	1.2271
Riqueza S					5	4
$H_{max} = \ln S =$					1.61	1.39
Equidad (J) = $H/H_{max} =$					0.91	0.89
$H_{max} - H$ calculada =					0.13	0.16

Respecto al índice de Shannon y Wiener (H'), en la CHF se registró que (H'=1.46), mientras que en el CUSTF el valor resultó ser similar (H'=1.23). A pesar de mostrar resultados similares, se puede decir que la que la CHF es más diversa que el CUSTF.

El Índice de Equitatividad de Pielou indica que la distribución de la abundancia en ambas áreas de estudio es relativamente homogénea, con valores de 0.89 y 0.91 para el área de CUSTF y CHF, lo anterior como resultado de no presentarse grandes grupos dominantes de especies, donde los valores de abundancias absolutas y relativas son poco significativos entre especies.

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

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

De acuerdo a lo anterior, se puede observar que en base a los muestreos de campo de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) se tiene mejores condiciones de riqueza, abundancia y biodiversidad en los diferentes grupos faunísticos que en el área sujeta a CUSTF, a pesar de que el muestreo realizado en la CHF no necesariamente refleja la totalidad de las especies presentes en la misma, debido a la imposibilidad de muestrear la totalidad de la superficie de la cuenca considerada, por lo que la diferencia puede aún ser

A





mucho mayor. Sin embargo, las tres clases en la CHF están cerca de tener una equitabilidad de las especies presentes, dada su cercanía con el índice de biodiversidad máximo.

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo a ejecutar el cambio de uso de suelo forestal se llevará a cabo un Programa de Ahuyentamiento, Rescate y Reubicación de fauna (Anexo 2 de 2 de la autorización), cuyo propósito es rescatar y reubicar en la zona de conservación la mayor cantidad de individuos susceptibles de rescate, para garantizar la permanencia de ejemplares que pudieran ser afectados directamente con la remoción de la vegetación.

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

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

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

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

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

A



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

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

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

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

Para obtener los tipos de suelo a nivel del área de cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológica se consultó la información la serie I de Edafología elaborada por el INEGI, la cual utilizó la clasificación de la FAO/UNESCO. Los tres tipos de suelo que se presentan mayor porcentaje sobre la superficie de la Cuenca Hidrológica Forestal de acuerdo a las cartas edafológicas obtenidas de INEGI, (2007) son los siguientes: Leptosol (46.20%), Regosol (27.53%) y Luvisol con 11.44%, el suelo que presenta menor porcentaje es el de tipo Planosol (0.08%). Además, el 0.40% de la superficie de la CHF no presenta un tipo de suelo bien definido.

Por otro lado, del total de la superficie del área sujeta a CUSTF del **Tramo S-16** el 45.02% presenta el suelo de tipo cambisol, el 26.99% de la superficie es de tipo regosol, con el 16.39% es el de tipo fluvisol y en menor proporción es el de tipo luvisol con 11.60% de acuerdo con la carta 1:250,000 del INEGI serie II.

En este mismo sentido, en la siguiente tabla se muestra la composición de los tipos de suelo y textura del área de afectación, separando la información por predio, de esta manera se analiza la composición de cada franja de afectación.

Franja de afectación	Clave	Tipo de Suelo	Textura		Superficie (ha)	Porcentaje %
			Numero	Tipo		
SASA-S-0041	CM	Cambisol	2	Medio	7.5398	87.57
	FL	Fluvisol	1	Gruesa	1.0705	12.43
	LV	Luvisol	1	Gruesa	1.894	50.08
SASA-S-0042	CM	Cambisol	2	Medio	0.7195	19.02
	FL	Fluvisol	1	Gruesa	1.1684	30.89
	FL	Fluvisol	1	Gruesa	0.8636	52.4
SASA-S-0044	RG	Regosol	2	Medio	0.7843	47.6
	RG	Regosol	2	Medio	0.0838	100
	RG	Regosol	2	Medio	2.0465	100
	RG	Regosol	2	Medio	0.8245	100
	RG	Regosol	2	Medio	0.957	100
	RG	Regosol	2	Medio	0.2524	100
	RG	Regosol	2	Medio	0.1671	100
SASA-S-0062-NP-4-A	LV	Luvisol	3	Fino	0.3023	53.31
	CM	Cambisol	3	Fino	0.2648	46.69
TOTAL					18.9327	100

Con el propósito de saber la composición de pérdida de suelos presentes en el área del CUSTF se realizó un análisis a partir del Mapa de degradación de suelos de la República Mexicana (SEMARNAT, 2004) y se superpusieron los polígonos de las franjas de afectación para determinar los tipos de degradación que se presentan en el área del proyecto, de tal manera, se obtuvo que dentro de las franjas de afectación sólo se presenta el tipo de degradación hídrica en la franja SASA-S-0044 Fracción 2, Camino temporal 1, 2 y 3 con una superficie total de 4.6262 hectáreas, mientras que 0.4308 hectáreas de las mismas franjas no presenta erosión.

En lo que respecta a las franjas SASA-S-0041, SASA-S-0042 y SASA-S-62-NP-4-A no presentan algún tipo de erosión. Para estimar la pérdida de suelo por erosión eólica e hídrica en el estado actual, y evaluar cuál



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/0410/2019

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

$$IALLU = 11244 (PECRE) - 14.7875$$

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

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

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

En donde:

PECRE = Precipitación Efectiva de Crecimiento

PREC = Precipitación Media Anual.

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

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

Donde:

CATEX: Calificación de textura y fase.

CAUSO: Calificación por uso del suelo.

Valor de CATEX: Se obtiene a partir de la textura y fase de los suelos presentes.

Tabla valor de IAVIE, CATEX, textura para las áreas de afectación del proyecto

Predios Clave Carso	Estación	IALLU	IAVIE	Tipo de suelo	Calcáreo	Textura	valorCATEX
SASA-S-0041	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Cambisol	no	2	125
SASA-S-0042	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Fluvisol	no	1	35
SASA-S-0044-Fracción 1	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Luvisol	no	1	35
SASA-S-0044-Fracción 2	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Cambisol	no	2	125
SASA-S-0044-Fracción 3	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Fluvisol	no	1	35
SASA-S-0044-Fracción 4	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Fluvisol	no	1	35
SASA-S-0044-Fracción 5	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Regosal	no	2	125
SASA-S-0044-Acometida eléctrica	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Regosal	no	2	125
SASA-S-0044-Area de acopio temporal	El Fresnal (26262)	67.07	105.06	Regosal	no	2	125
SASA-S-0062-NP-04-A	Santa Ana DGE (26013)	37.42	125.26	Luvisol	no	3	185

Para determinar el valor de CAUSO, se determinó el tipo de vegetación que se presenta en la zona sujeta a cambio de uso de suelo mediante las cartas de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI Serie III, el valor de CAUSO por cada tipo de vegetación fue retomado a partir de los valores propuestos por el Centro Universitario para la Prevención de Desastres Regionales Benemérita Universidad Autónoma de Puebla en su estudio "Atlas de Riesgos del municipio de Tecamachalco, Puebla". Es importante mencionar que los valores de CAUSO utilizados para la erosión laminar eólica por el INE y retomados en el Atlas de Riesgos de Tecamachalco, Puebla, se observa que al tipo de vegetación de cualquier tipo de Bosque se le asigna el valor de 0.20, la vegetación de Chaparral, Matorral y Mezquital corresponde al valor de 0.15, el pastizal natural y las selvas con valor de 0.30. Por otra parte, el valor de CAUSO para un suelo sin protección se consideró el valor de 1.0, por lo tanto, el valor de CAUSO para las áreas sujetas a CUSTF se muestra en la siguiente tabla.

Tabla valor de CAUSO para las áreas de afectación del proyecto

Nombre	Clave	CAUSO
Agricultura de riego (Incluye riego eventual)	R	02
Agricultura de temporal con cultivos anuales	TA	07
Agricultura de Temporal con cultivos permanentes y semipermanentes	TP	07



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/0410/2019

Área sin vegetación aparente	DV	0.7
Bosque de encino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Q	0.2
Bosque de Oyamel (Incluye Ayarín y Cedra) con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	A	0.2
Bosque de Pino con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	P	0.2
Bosque de Pino-Encino (Incluye Encino-Pino)	PQ	0.2
Bosque de tascate con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	J	0.2
Bosque mesófilo de montaña con vegetación arbustiva y herbácea	M	0.2
Chaparral con vegetación secundaria	Ch	0.15
Matorral crasicaule con vegetación secundaria	C	0.15
Matorral desértico micrófilo con vegetación secundaria	Dm	0.15
Matorral desértico rosetófilo con vegetación secundaria	Dr	0.15
Mezquital (huizachal) con vegetación secundaria	Mz	0.15
Palmar	PA	0.15
Pastizal cultivado	C	0.15
Pastizal inducido	I	0.3
Pastizal Natural (Incluye Pastizal-Huizachal)	N	0.3
Plantación Forestal	F	0.2
Popal-Tular	PT	0.3
Pradera de Alta Montaña	Vw	0.2
Riego suspendido	R	0.2
Selva baja caducifolia	Bcs	0.3
Selva baja caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Bcs	0.3
Selva baja espinosa con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Be	0.3
Selva alta y mediana perennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Amp	0.3
Selva alta y mediana subperennifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea	Amq	0.3
Selva mediana caducifolia y subcaducifolia con vegetación secundaria	Mcs	0.3
Vegetación halófila y gipsófila	VHy	0.3

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

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

Clase de degradación	Valor de la erosión eólica
Sin erosión	Menor a 2 ton/ha/año
Ligera	De 2 a 50 ton/ha/año
Moderada	De 50 a 100 ton/ha/año
Alta	De 100 a 200 ton/ha/año
Muy Alta	Mayor de 200

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

Utilizando los factores de la fórmula antes mencionada se estimó la erosión eólica que se presenta en el área del proyecto con vegetación actual y bajo el supuesto de haber realizado la remoción.

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

Predio/ Fracción	Tipo de suelo	Textura	PECRÉ	ILLU	IAVIE	CAVEX	CAUSO	Erosión eólica en una hectárea en estado actual Ton/ha/año	Clase de degradación de suelo Clada.	Superficie CUSTP Total. Ha.	Erosión en la Superficie sujeta a CUSTP estado Actual Ton/año
SASA-S-0041	Cambisol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	7.5398	297.04
	Fluvisol	1	72.8	67.07	105.06	35	0.15	55.16	Moderada	1.0705	59.04
	Luvisol	1	72.8	67.07	105.06	3.5	0.15	55.16	Moderada	1.894	104.47
SASA-S-0042	Cambisol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.7915	28.35
	Fluvisol	1	72.8	67.07	105.06	35	0.15	55.16	Moderada	1.1684	64.45
	Luvisol	1	72.8	67.07	105.06	3.5	0.2	73.54	Moderada	0.8636	63.5
SASA-S-0044-Fracción 1	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.7843	30.9
SASA-S-0044-Fracción 2	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.0830	3.3
SASA-S-0044-Fracción 3	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	2.0465	80.63
SASA-S-0044-Fracción 4	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.8245	32.48
SASA-S-0044-Fracción 5	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.8511	37.47
SASA-S-0044-Acometida elde	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.2524	9.94
SASA-S-0044-Área de acopio	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	0.3	39.4	Ligera	0.1671	6.58
SASA-S-0060-NP-04-A	Luvisol	3	46.43	37.42	125.26	185	0.15	34.76	Ligera	0.3023	10.51
	Cambisol	3	46.43	37.42	125.26	185	0.15	34.76	Ligera	0.2648	9.2





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° ASEAJUG/DGGPI/0410/2019

Total	189327	837.8743
-------	--------	----------

Con base en la estimación de pérdida de suelos por erosión eólica en las condiciones actuales (sin CUS), se tiene que la tasa de pérdida de suelos 837.8743 ton/ha/año información estimada de la erosión eólica para el área sujeta a cambio de uso de suelo (18.9326 ha), así como se indica en la tabla anterior. En el escenario 1 (estado actual) se estimó que la superficie tiene grado de erosión ligera 13.9361 hectáreas lo que equivale el 73.60% y el 26.39 % se tiene con erosión moderada.

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

Fracción	Tipo de suelo	Textura	PECRE	IALLU	IAVIE	CATEX	(CAUSO 2)	Erosión eólica (Ton/ha/año)	Clase de degradación de suelo (Grado)	Superficie CUSTF Total Hectáreas	Erosión en la Superficie sujeta a CUSTF (Ton/año)
SASA-S-0041	Cambisol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	7.5398	990.15
	Fluvisol	1	72.8	67.07	105.06	35	1	367.7	Muyalta	10705	393.63
SASA-S-0042	Luvisol	1	72.8	67.07	105.06	35	1	367.7	Muyalta	1.894	696.44
	Cambisol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.7995	94.49
SASA-S-0044-Fracción 1	Fluvisol	1	72.8	67.07	105.06	35	1	367.7	Muyalta	11684	429.63
	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.8636	317.53
SASA-S-0044-Fracción 2	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.7843	103
SASA-S-0044-Fracción 3	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.0838	11.01
SASA-S-0044-Fracción 4	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	2.0465	268.75
SASA-S-0044-Fracción 5	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.8745	108.28
SASA-S-0044-Fracción 6	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.9511	124.9
SASA-S-0044-Área de acobijo eléctrica	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.2524	33.15
SASA-S-0044-Área de acobijo temporal	Regosol	2	72.8	67.07	105.06	125	1	131.32	Alto	0.1671	21.94
SASA-S-0062-NP-04-A	Luvisol	3	46.43	37.42	125.26	185	1	231.73	Muyalta	0.3023	70.06
	Cambisol	3	46.43	37.42	125.26	185	1	231.73	Muyalta	0.2648	61.36
Total										189327	3724.3216

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

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

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

$$E = RKLS C P$$

Dónde:

- E= pérdida de suelo en Ton/Ha/año para la unidad R
- R= factor de erosividad de la lluvia (Mjoules/ha hr año)
- K=factor de erasibilidad del suelo (ton/ha/Mjoules mm)
- LS= factor topográfico (longitud-pendiente)
- S= factor por grado de pendiente (adimensional)
- C= factor por cubierta vegetal

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

A



W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
 y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
 Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

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

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

Donde X corresponde a la precipitación promedio anual.

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

Tabla. Valor de Factor R asignado para las áreas sujetas a CUSTF

Predios Clave Carso	Estación	Clima	Valor de X Precipitación anual (mm)	$R=3.45552X+0.006470X^2$
SASA-S-0041	EL FRESNAL	Semiseco semicálido	474.6	3097.33
SASA-S-0042	EL FRESNAL	Semiseco semicálido	474.6	3097.33
SASA-S-0044	EL FRESNAL	Semiseco semicálido	474.6	3097.33
SASA-S-0062	SANTA ANA	Seco semicálido	349.1	1994.83

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

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

Predio/ Fracción	Tipo de suelo	Textura	R	K	LS	C (estado actual)	Erosión hídrica actual (Ton/ha/año)	Grado erosión	Superficie Total del CUSTF (Has)	Erosión en CUSTF (Actual) Ton/año
SASA-S-0041	Cambisol	2	3097.326	0.04	1.298	0.07	11.26	Baja	7.5398	84.9
	Fluvisol	1	3097.326	0.026	1.298	0.05	67.96	Medio	1.0705	7276
	Luvisol	1	3097.326	0.026	2.655	0.65	138.95	Considerable	1.894	263.24
SASA-S-0042	Cambisol	2	3097.326	0.04	2.655	0.07	230.3	Baja	0.7195	16.57
	Fluvisol	1	3097.326	0.026	2.655	0.65	1.3898	Considerable	1.1684	162.39
SASA-S-0044-Fracción 1	Fluvisol	1	3097.326	0.026	8.085	0.1	65.11	Medio	0.8636	56.23
	Regosol	2	3097.326	0.04	8.085	0.07	70.12	Medio	0.7843	35
SASA-S-0044-Fracción 2	Regosol	2	3097.326	0.04	0.249	0.07	2.16	Baja	0.0839	0.18
SASA-S-0044-Fracción 3	Regosol	2	3097.326	0.04	6.581	0.07	56.9	Medio	2.0465	1164.4
SASA-S-0044-Fracción 4	Regosol	2	3097.326	0.04	11.145	0.07	96.66	Medio	0.8245	79.7
SASA-S-0044-Fracción 5	Regosol	2	3097.326	0.04	12.069	0.07	104.67	Considerable	0.9511	98.55
SASA-S-0044-Acometida	Regosol	2	3097.326	0.04	14.397	0.07	124.86	Considerable	0.2524	31.51
SASA-S-0044-Acapia	Regosol	2	3097.326	0.04	5.638	0.07	48.9	Baja	0.1171	8.17
SASA-S-0062-NP-04-A	Luvisol	3	1994.826	0.013	0.275	0.65	4.64	Baja	0.3023	14
	Cambisol	3	1994.826	0.013	0.275	0.65	4.64	Baja	0.2648	1.23
Total									18.9127	1049.26

Como se puede observar en la tabla anterior la erosión hídrica que se presenta en el estado actual es de 1049.26 Toneladas anuales. Una vez que se realice el cambio de uso de suelo se estima que la cantidad de erosión hídrica podría ser de hasta 8361.91 Toneladas anuales y la diferencia entre las dos cantidades estimadas resultó ser de 7312.65 Toneladas, cantidad de erosión que deberá ser mitigada.

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

Predio/ Fracción	Tipo de suelo	Textura	R	K	LS	C (con CUSTF)	Erosión hídrica con CUSTF (Ton/ha/año)	Grado erosión	Superficie Total del CUSTF (Has)	Erosión con CUSTF (Ton/año)
SASA-S-0041	Cambisol	2	3097.326	0.04	1.298	1	180.86	Alta	7.5398	1212.86
	Fluvisol	1	3097.326	0.026	1.298	1	104.56	Considerable	1.0705	1119.1
	Luvisol	1	3097.326	0.026	2.655	1	213.62	Muy alta	1.894	404.98
SASA-S-0042	Cambisol	2	3097.326	0.04	2.655	1	328.95	Extrema	0.7195	236.68
	Fluvisol	1	3097.326	0.026	2.655	1	213.62	Muy alta	1.1684	249.83
SASA-S-0044-Fracción 1	Fluvisol	1	3097.326	0.026	8.085	1	65.11	Extrema	0.8636	562.27
	Regosol	2	3097.326	0.04	8.085	1	100.17	Extrema	0.7843	785.68
SASA-S-0044-Fracción 2	Regosol	2	3097.326	0.04	0.249	1	30.79	Baja	0.0839	2.58
SASA-S-0044-Fracción 3	Regosol	2	3097.326	0.04	6.581	1	80.83	Extrema	2.0465	1663.45
SASA-S-0044-Fracción 4	Regosol	2	3097.326	0.04	11.145	1	139.08	Extrema	0.8245	138.53
SASA-S-0044-Fracción 5	Regosol	2	3097.326	0.04	12.069	1	149.528	Extrema	0.9511	1422.18
SASA-S-0044-Acometida	Regosol	2	3097.326	0.04	14.397	1	178.67	Extrema	0.2524	450.2
SASA-S-0044-Acapia	Regosol	2	3097.326	0.04	5.638	1	68.53	Extrema	0.1171	116.7
SASA-S-0062-NP-04-A	Luvisol	3	1994.826	0.013	0.275	1	7.14	Baja	0.3023	2.16
	Cambisol	3	1994.826	0.013	0.275	1	7.14	Baja	0.2648	1.89



Total	18.9327	8361.91
-------	---------	---------

Una vez estimada la información de los diferentes factores, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla. Nivel de erosión hídrica del área de CUSTF actualmente con proyecto

Grado erosión	Superficie Total del CUSTF (Has)	Erosión con CUSTF (Ton/año)	porcentaje
Alta	7.5398	1212.86	39.82
Considerable	10705	111.93	5.65
Muyalta	3.0624	654.81	16.18
Extrema	6.609	6375.67	34.91
Baja	0.6509	6.83	3.44
Total	18.9326	8361.9	100

Como se observa en la tabla anterior los niveles de erosión dentro del predio de CUSTF se encuentran en niveles altas con 39.82.0% y el nivel extrema con 34.91 % del área, lo cual indica que la erosión hídrica se tendrá que ser mitigada con las medidas propuestas.

Nivel de erosión total (Eólica + Hídrica)

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

Tabla. Erosión potencial total en el área del proyecto.

Clase de erosión	Escenario actual (ton/ha/año)	Escenario con proyecto (ton/ha/año)
Erosión hídrica	1049.26	8361.91
Erosión eólica	837.8743	3724.3216
Erosión total	1887.1343	12096.2316

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

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

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

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

Clase de erosión	Erosión actual* (ton/año)	Erosión con CUSTF* (ton/año)	Incremento (ton/año)
Erosión hídrica	1049.26	8361.91	7312.65
Erosión eólica	837.8743	3724.3216	2886.4473
Total	1887.1343	12096.2316	10199.0673

Como se puede observar en la tabla, se tiene un incremento de pérdida de suelo del orden de 10199.0673 toneladas/año con la ejecución del cambio de uso de suelo en las 18,9326 hectáreas, así mismo se determina que la erosión hídrica es la más importante para la zona del proyecto donde se tiene un incremento de 7,312.65 ton/año lo que representa el 71.7% de la erosión, mientras que la erosión eólica es de 2,886.44 ton/año lo que representa el 28.3%.



Tasa de erosión con la aplicación de las medidas de mitigación

Una vez concluida la etapa de construcción del proyecto "Gasoducto Samalayuca -Sásabe, tramo S-16" se llevará a cabo un programa de restauración a través de una reforestación y obras de conservación de suelo en una superficie de 18.9326 ha, que corresponde al Derecho de Vía (DDV) del gasoducto.

La restauración tiene por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica, eólica y en la infiltración de agua, partiendo de la necesidad de compensar ambientalmente por la erosión a aumentar y de la infiltración que se dejaría de inducir por el proyecto, mismos que se identificaron y cuantificaron en el capítulo IV "Descripción del predio" del ETJ y se resumieron en este punto. Por lo anterior, se identificaron áreas en donde el promovente cuenta con la posibilidad de realizar las actividades de restauración.

Para el área del proyecto de restauración se parte de la línea base que la erosión hídrica y eólica a recuperar es la misma calculada para el escenario del predio con la realización del desmonte, que es de 10,199.0673 ton/año. Esta pérdida potencial de suelo es el escenario base o año 1 a partir de la cual se emprenderán medidas para reducir este nivel hasta alcanzar la compensación.

Erosión hídrica y eólica con la restauración

Para cuantificar la erosión que se dejaría de generar por las acciones propuestas en las franjas de las franjas temporales y permanentes que es de 18.9326 hectreas.

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

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

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

Tabla. Valor de CAUSO calculado con reforestación

	Cobertura (%)	Pastizal natural	Mezquital xerófilo	Vegetación de galería
Segundo año	20	0.43	0.415	0.42
Terceraño	40	0.36	0.33	0.34
Cuarto año	60	0.29	0.245	0.26
Quinto año	80	0.22	0.16	0.18
Sexto año	95	0.1675	0.09625	0.12

A manera de resumen de las estimaciones de erosión eólica con la implementación de la reforestación y pastización, en la siguiente tabla se presenta el resumen de los cálculos realizadas en el estudio técnico justificativo, donde se puede observar que entre el tercer y cuarto año será posible compensar la pérdida de suelo que se generaría con la ejecución del proyecto, es decir con el 60% de cobertura vegetal por reforestación nativa y pastización la erosión en ese tiempo será menor a la que se presenta en condiciones actuales.





Estimación de la Erosión Hídrica con medida de restauración

Para la estimación de la erosión hídrica con las medidas de mitigación, los valores de C que se tomaran en cuenta son los que propusieron Wischmeier WH y Smith DD (1979) para diferentes coberturas, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla de valor C

	Cobertura (%)	Valor C
Primer año con CUSTF	0	1
Segundo año	20	0.17
Tercer año	40	0.09
Cuarto año	60	0.038
Quinto año	80	0.013
Sexto año	95	0.003

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

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

Tabla. Estimación de la erosión para las áreas sujetas a CUSTF.

Erosión ton/año	eólica	hídrica
Erosión actual sin CUS	837.87	1049.26
Erosión potencial con el CUS	3724.32	8361.91
Erosión con medidas segundo año	1573.52	1421.52
Erosión con medidas tercer año	1284.87	752.57
Erosión con medidas cuarto año	996.23	317.75
Erosión con medidas quinto año	707.58	108.70
Erosión con medidas sexto año	491.1	25.09

Como puede observar en la tabla anterior la estimación de la erosión hídrica en condiciones actuales es de 1049.26 ton/año; al aplicar el cambio de uso de suelo se obtuvo una estimación de erosión de 8,361.91 ton/año, y una vez que se aplica la reforestación como medida de mitigación la pérdida se tiene que al presentar el 40% de cobertura vegetal la erosión hídrica será menor a la que se generaría con el CUSTF e incluso será menor a la que se presenta en condiciones actuales.

Para hacer el análisis y poder afirmar que la ejecución del proyecto no generará erosión de los suelos, se ha propuesto como medida de compensación la implementación de trabajos de reforestación de las franjas de ocupación temporal y permanente del gasoducto las cuales suman una superficie de 18,9326 hectáreas. Los resultados obtenidos anteriormente, se tiene una disminución de la erosión con la ejecución de las medidas de mitigación, con una tasa anual menor a la que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que, el aumento potencial que se tiene con la ejecución del proyecto se disminuye a tal grado que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos.

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

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

(Handwritten signature)



Para la conservación de suelos la reforestación será la principal actividad a realizar para la mitigación de diversos impactos ambientales que resultarían del cambio de uso del suelo para la instalación del proyecto del gasoducto, por ello es que se propone la reforestación en áreas alternas (34.22 hectáreas), estas áreas fueron seleccionadas por presentar escasa vegetación. Al reforestar las zonas alternas también se tendrá beneficio para la retención de suelo puesto que se compensará la pérdida de suelo que se generará en el área del CUSTF.

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

Se concluye que con la ejecución del proyecto, no se provocará la erosión de los suelos, en virtud de que con la aplicación de las medidas de mitigación, se evita la pérdida de suelo durante el desmonte debido a que el suelo se encuentra resguardado y posteriormente cuando se reincorpora se cuenta con la capacidad de controlar la pérdida potencial de suelo durante los primeros 6 años del establecimiento de las medidas de mitigación, disminuyendo la erosión que se tiene actualmente en el área del proyecto, por lo que no se provocará un incremento en la erosión de los suelos, con lo cual se justifica el criterio de excepcionalidad indicado por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento.

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

- *Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en lugares no contaminados, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio como en el relleno de la zanja y la reubicación de individuos.*
- *No se acumulará material al lado de los caminos; éste se esparcirá en áreas aledañas de manera tal de no dejar montículos, evitando así el escurrimiento por lluvias y el posterior aplaste de la vegetación.*
- *Troceado y distribución de los residuos no aprovechables de la vegetación para que se reintegren al suelo y a su vez la protejan de la erosión hídrica y eólica.*
- *Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.*
- *Se dará mantenimiento continuo al equipo y maquinaria empleado para evitar posibles accidentes de derrama de combustibles o lubricantes.*
- *Se contratará una empresa encargada del manejo y retiro de los residuos peligrosos de las áreas del proyecto.*
- *Proteger el suelo con una base de plástico o de concreto al momento de hacer carga de combustible, para evitar que los derrames accidentales de combustibles o aceites se infiltren.*
- *Durante la operación de excavado, se retirará la tierra vegetal y se colocará en la franja de afectación temporal, para poder optimizar su uso y reutilizarla en actividades de recuperación del sitio y la reubicación de individuos.*
- *Recuperación de suelos. Se resguardará de manera temporal de los primeros 10 o 15 cm de suelo orgánico obtenidos de la etapa de desmonte y despalme en la Franja de Uso Temporal de 3 m y en el derecho de vía temporal en la etapa de construcción, durante este periodo de almacenamiento se realizarán riegos constantes para evitar su dispersión, asimismo, ya sea con una cubierta vegetal o artificial se contendrá el suelo con la finalidad de que no quede expuesto a factores erosivos.*
- *Evitar la disposición sobre el suelo de los residuos orgánicos producto de la ingesta y desechos de los trabajadores colocando tambos de basura.*

[Handwritten signature]



- Se colocarán contenedores para el almacenamiento de los residuos, para su posterior traslado al lugar determinado en el que se realice la disposición de residuos.
- Para disminuir el riesgo de contaminación al suelo, se contratará una empresa que se encargue de la disposición de los residuos, con la finalidad de dar un manejo adecuado.
- En los sitios en los que se detecte cualquier indicio de erosión, se aprovecharán los materiales que se extraerán producto del cambio de uso de suelo, principalmente los arbustos, para construir barreras de estos materiales que impidan el arrastre de partículas por efecto del agua de lluvia, facilitando así la retención de los mismos en el sitio.
- Colocación de baños portátiles para uso de los trabajadores.

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

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

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

El proyecto del Gasoducto Samalayuca - Sasabe Tramo S-16 comprende una superficie de 18,9362 hectáreas y una longitud de 7+920 aproximadamente total del gasoducto (620 Km aproximadamente) el cual se encuentra en los municipios de Imuris y Santa Ana, en el estado de Sonora. Con el fin de delimitar una Cuenca Hidrológica Forestal se consideró la elevación, las corrientes superficiales, la dirección y acumulación de corrientes se procedió a utilizar el Continuo de Elevación Mexicano (CEM) de INEGI (2012) a una resolución de 60 metros, que consiste en un modelo digital de elevación MED, una representación ráster de una superficie continua. En este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente), por lo que facilita el análisis del impacto del cambio de uso del suelo en terrenos forestales sobre los recursos naturales.

La delimitación de la cuenca se realizó con el Continuo de Elevación Mexicano versión 3.0 con una resolución de 15 metros, tomando como punto de partida el trazo de los predios SASA-S-0041, SASA-S-0042, SASA-S-0044 y SASA-S-0062-NP-4A donde se procesó en un SIG con la herramienta Spatial Analyst (Hydrology), el ráster se georreferenció a UTM WGS 1984, Zona 12 R y trabajando con las herramientas utilizadas en Arcgis para obtener la dirección y acumulación del flujo de agua del sitio.

La ubicación de la Cuenca Hidrológica Forestal (CHF) del proyecto se sobrepuso a las regiones hidrológicas de CONAGUA disponible en el portal de geoinformación de CONABIO, a partir de lo cual se determinó lo siguiente: la CHF se encuentra incluida en la Región Hidrológica Sonora Norte y una pequeña parte en la Región Hidrológica Sonora Sur. Estas regiones se subdividen en subregiones hidrológicas de las cuales la CHF se ubica en la Subregión Río Concepción y una pequeña parte en la Subregión Sonora Sur 9A. Por otra parte, las subregiones hidrológicas se dividen en cuencas hidrológicas, de las cuales, la CHF se localiza en las Cuencas Río Concepción-Arroyo Cocaspera, una pequeña parte en Desierto de Altar-Río Barnari, Río Yaqui y la cuenca Río Sonora,

En la microcuenca con una superficie de 364,602.9292 hectárea con las corrientes fluyen desde las partes más altas y llegan al afluente principal y tiene un punto de descarga por tanto puede definirse como la Cuenca Hidrológica Forestal que se estudiará en relación con el trazo del Gasoducto Samalayuca-Sásabe Tramo S-16, ya que dentro se encuentra el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

X

4

WJ



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/OGGPI/0410/2019

Dentro del área de afectación se presenta el cruce con 17 corrientes de agua superficiales, todas son intermitentes y la mayoría no tiene nombre, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla. Corrientes de Agua que cruzan con el proyecto

Nombre	Tipo de corriente	Polígono por el que cruza
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
La Candelaria	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
El Apache	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza de gasoducto
Sin Nombre	Intermitente	Traza del gasoducto

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

De acuerdo con lo anterior, este ETJ correspondiente al Tramo 5-16 del "Gasoducto Samalayuca- Sasabe" se identificó que solamente un cruce conocido como "Arroyo La Candelaria" se encuentra dentro de los 55 cruces que indicó CONAGUA que requerían de su permiso y se encuentra enlistado como Cruce No. 27 en el permiso emitido por CONAGUA el 18 de julio de 2016 con Folio No. 09/2016. Por esa razón es que se realizó la segregación de la Zona Federal. Asimismo, cabe señalar que dicho cruce cuenta con Permiso vigente otorgado por CONAGUA el 19 de abril de 2018 con No. de Folio 11/2018.

En la estimación del balance hidrológico, se utilizó el método de curvas numéricas utilizada por el Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América, este método toma en cuenta varios parámetros que inciden en el escurrimiento superficial y los parámetros de precipitación anual, evapotranspiración, infiltración y escurrimientos. El cálculo del escurrimiento medio a partir de las curvas numéricas es obtenido mediante las siguientes ecuaciones:

$$Q = \frac{(P - 0.2 S)^2}{P + 0.85} \quad S = \frac{25400}{CN} - 254$$

Donde:

Q= escurrimiento medio (mm).

P= precipitación (mm).

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

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





**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**
Oficina N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

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

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

Franja de afectación	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Suelo	Precipitación (mm) (máxima de 24 hrs TR 5 años)	Condición hidrológica	CN(Curva Numérica)	S (Máxima Retención de humedad)	Qe Escurrimiento (mm)	Infiltración (mm)	Qe Escurrimiento de superficie sujeta a CUSTF (m³)	Infiltración de superficie sujeta a CUSTF (m³)
SASA-S-0041	6.4238	Cambisol Fluvisol	7192	Regular	9%	6752	271	44.83	1740.64	2.879.34
	21865	Fluvisol	7192	Regular	73	9395	1919	3273	4196.7	1152.88
SASA-S-0042	1.444	Cambisol Luvisol	7192	Regular	79	8752	721	44.83	391.29	67.26
	2.3379	Fluvisol Luvisol	7192	Regular	73	9395	1918	3273	448.73	1232.91
SASA-S-0044	10.466	Regosol Fluvisol	7192	Regular	69	7142	14.77	27.15	15.257	59.815
	0.6013	Fluvisol	7192	Regular	60	8013	6.98	64.84	419.8	350.66
	0.0838	Regosol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	171	44.18
	2.0465	Regosol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	417.5	1054.34
	0.8245	Regosol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	168.21	424.8
	0.9511	Fluvisol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	194.03	490
	0.2524	Regosol Fluvisol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	314.9	130.04
	0.1671	Regosol Fluvisol	7192	Buena	74	8924	20.6	51.52	140.8	86.07
SASA-S-0062-NP-4A	0.5671	Luvisol Cambisol	6878	Mala	66	13085	10.9	58.88	61.82	33.9
Total	189327									

Tabla. Estimación del escurrimiento medio e infiltración después de realizado el CUSTF y con el suelo desnudo, considerando una lluvia máxima de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años las áreas de utilización del proyecto

Franja de afectación	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Suelo	Precipitación (mm) (máxima de 24 hrs TR 5 años)	Condición hidrológica	CN(Curva Numérica)	S (Máxima Retención de humedad)	Qe Escurrimiento (mm)	Infiltración (mm)	Qe Escurrimiento de superficie sujeta a CUSTF (m³)	Infiltración de superficie sujeta a CUSTF (m³)
SASA-S-0041	6.4238	Cambisol Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	2591.98	2021.00
	21865	Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	8245.4	687.9
SASA-S-0042	1.444	Cambisol Luvisol	7192	Buena	82	55.76	31.89	40.23	457.63	580.91
	2.3379	Fluvisol Luvisol	7192	Buena	82	55.76	31.89	40.23	740.92	940.51
SASA-S-0044	10.466	Regosol Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	423.44	329.28
	0.6013	Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	26.327	189.17
	0.0838	Regosol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	33.81	26.17
	2.0465	Regosol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	827.98	643.85
	0.8245	Regosol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	333.2	258.31
	0.9511	Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	394.8	299.23
	0.2524	Regosol Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	102.2	79.41
	0.1671	Regosol Fluvisol	7192	Buena	87	37.95	40.66	31.46	67.59	52.94
SASA-S-0062-NP-4A	0.5671	Luvisol Cambisol	6878	Buena	87	55.76	30.05	39.73	170.42	275.3
Total	189327									

Tabla. Comparación de los escenarios previo al CUSTF y después del CUSTF sin la aplicación de alguna medida de mitigación para una lluvia máxima de 24 horas para un periodo de retorno de 5 años

Franja de afectación	Superficie sujeta a CUSTF (ha)	Escurrimiento en superficie sujeta a CUSTF		Infiltración en superficie sujeta a CUSTF		Diferencia esperada (m³)	
		Antes del CUSTF	Después del CUSTF	Antes del CUSTF	Después del CUSTF	Escurrimiento	Infiltración
SASA-S-0041	6.4238	1740.64	2591.98	2879.34	2021.00	-858.33	858.33
	21865	419.67	684.64	1152.88	687.91	-464.97	464.97
SASA-S-0042	1.444	391.29	457.63	647.26	580.91	-66.35	66.35
	2.3379	448.73	740.92	1232.91	940.51	-292.19	292.19
SASA-S-0044	10.466	154.57	423.44	598.15	329.28	-268.87	268.87
	0.6013	41.98	243.27	390.46	189.17	-201.29	201.29
	0.0838	171	33.51	43.18	26.37	-16.81	16.81
	2.0465	417.5	827.98	1054.34	643.85	-410.49	410.49
	0.8245	168.21	333.6	424.8	259.41	-165.39	165.39
	0.9511	194.03	384.8	480	299.23	-190.77	190.77
	0.2524	40.19	86.24	155.53	109.48	-46.05	46.05
	0.1671	34.08	67.59	86.07	52.96	-33.51	33.51
SASA-S-0062-NP-4A	0.5671	61.82	170.42	333.9	225.31	-104.59	104.59
Total	189327	4129.82	7253.44	9498.61	6364.99	-3123.62	3123.62

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





Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DG6PI/0410/2019

Diversos procesos asociados al agua actúan en el flujo de energía de los ecosistemas, por esto la disponibilidad del agua representa la sustentabilidad de estos; razón por la cual las entradas y salidas de agua en las cuencas deben mantenerse en equilibrio para asegurar una dinámica permanente de los ciclos biogeoquímicos que permitan la vida. El agua, al entrar a las cuencas en forma de lluvia, escurrimiento, infiltración o evapotranspiración funciona como medio de transporte de nutrientes que intervienen en la cadena alimenticia que conforman los ecosistemas.

Con base en lo anterior es importante subsanar la pérdida en la captación de agua derivado del cambio de uso de suelo en terreno forestal (CUSTF), para esto se propone, realizar la construcción de zanjas de infiltración en una cantidad que compense la pérdida del agua (3,123.62 m³) correspondiente a todas las áreas de utilización del proyecto.

Para lograr la anterior, se plantea como medida de mitigación la construcción de zanjas, para ayudar a reducir la erosión hídrica, incrementando la infiltración del agua de lluvia. Para determinar la distribución y la cantidad de zanjas requeridas, el manual de obras y prácticas para la Protección, Restauración y Conservación de Suelos y el manual de Tinajas ciegas de (Rubio-Granados et al., 2009

Escenario con medidas de mitigación y compensación de la pérdida de agua (zanjas de infiltración).

Cómo se observa en la tabla anterior, se tiene una pérdida de agua con el CUSTF de 3,123.62 m³, sin embargo, con las zanjas de infiltración como medida de mitigación se contempla que para las 189327 ha se implementarán 7,235 zanjas. Según el manual de CONAFOR, 2007, el objetivo de estas obras determina que se debería captar por lo menos el 50% de los escurrimientos, propósito que se cumple debido a que el volumen de retención de agua con el número de zanjas estimado es de 3,617.39 m³, lo cual incluso sobrepasa el 100% de la pérdida de agua. Por lo anterior y para cubrir la pérdida de agua al 100%, sólo tendrán que construirse 6,247 zanjas de infiltración.

Tabla Comparación de escenarios sin medida de mitigación y con medida de mitigación

Comparación de la pérdida del agua con el volumen de agua captada por el número total de zanjas		Diferencia entre la pérdida de agua y el volumen de captación de agua de zanjas
Pérdida de agua en el primer año (al tiempo de remoción de vegetación)	Volumen de captación de agua por zanjas (tiempo en el que se aplica medida de mitigación)	
3,123.62	3,617.39	-493.78

Cabe señalar que las zanjas de infiltración sólo podrán ser colocadas en la superficie de uso temporal del CUSTF, que abarca 11,5301 ha de la superficie total de CUSTF, por lo que en estas franjas sólo podrán ser colocadas 4,112 zanjas de las 6,247 estimadas para cubrir la pérdida al 100%. Las 2,135 zanjas de infiltración restantes deberán ser colocadas como medida de compensación en áreas alternas, las cuales se mencionan y describen en el capítulo IV y el anexo de 1 de 2 de este documento.

Tabla. Infiltración sin proyecto, con CUSTF y con medidas de mitigación

Franja de afectación	Escenario 1. Sin proyecto	Escenario 2. Con CUSTF	Escenario 3. Con medidas de mitigación primer año		Escenario 4. Con medidas de mitigación a cinco años
			Volumen de agua que captarán las zanjas de infiltración	Infiltración esperada con la implementación de las zanjas	
SASA-S-0041	2879.34	2021	858.33	2879.34	3737.67
	1152.88	68791	464.97	1152.88	1617.86
SASA-S-0042	647.26	580.91	66.35	647.26	713.6
	1232.71	940.51	292.19	1232.71	1524.9
SASA-S-0044	598.15	329.28	268.87	598.15	867.02
	390.46	189.17	201.29	390.46	591.75
	43.18	26.37	16.81	43.18	59.99
	1054.34	643.85	410.49	1054.34	1464.83
	424.8	259.41	155.39	424.8	590.19
	490	299.23	190.77	490	680.77
	155.53	109.48	46.05	155.53	201.58
SASA-S-0062-NP-4A	86.07	52.56	33.51	86.07	119.58
	333.9	225.31	108.59	333.9	442.5
Total	9488.61	6364.99	3123.62	9488.61	12612.23



En la tabla anterior se pueden observar los diferentes escenarios respecto a la infiltración de agua, que se presentarán debido a la implementación del proyecto. En el escenario actual se puede observar la infiltración estimada dadas las condiciones actuales en el área propuesta para CUSTF, la infiltración es de 9,488.61 m³. En el escenario con CUSTF se observa la estimación de la infiltración que se presentaría con el desmonte de la vegetación en el área, la cual es de 6,364.99 m³, por lo cual se estaría presentando una pérdida de agua de 3,123.62 m³ respecto a las condiciones actuales, es decir se estaría dejando de captar ese volumen de agua una vez implementado el CUSTF.

En el escenario con medida de mitigación se muestra la infiltración estimada para el primer año con las zanjas de infiltración como medida de mitigación. Con las zanjas se captarían los 3,123.62 m³ que se pierden con el CUSTF, por lo que la infiltración de agua sería la misma que se estima para el escenario actual, es decir de 9,488.61 m³.

La estimación de la Infiltración con medidas de mitigación a cinco años. Para este escenario se considera que las plantas establecidas durante la pastización y reforestación ya han crecido y se han desarrollado, por lo que es posible que la vegetación capte el mismo volumen que se capta en las condiciones actuales. Además, considerando que las zanjas de infiltración continúan funcionando, se estaría presentando una ganancia en la infiltración, ya que se suma la infiltración debida a la vegetación (9,488.61 m³) y la infiltración favorecida por las zanjas (3,123.62 m³), por lo que se estarían infiltrando 12,612.23 m³ en total.

Con lo descrito anteriormente, se puede concluir que con el cambio de uso de suelo forestal en las 189,326 has, más las medidas de mitigación y restauración, la posible afectación a los recursos hidrológicos es mitigable y se compensa con las actividades de restauración. Lo anterior, esclarece que con la ejecución del proyecto no se verán afectados abastecimientos de agua a poblaciones cercanas y en consecuencia no se pone en riesgo los servicios hidrológicos que se generarán en la zona y el impacto temporal que se pudiera presentar es mitigable y recuperable una vez restaurado el sitio.

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

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

- Ejecución del programa de reforestación de flora silvestre, el cual tiene por objetivo, disminuir la afectación a la misma, Anexo 1 de 2
- Construcción de 6,247 zanjas de infiltración en la superficie de afectación temporal de 11,5301 hectáreas y en la zona alterna.
- Construcción de barreras de sedimentación de piedra acomodada o de material vegetal muerto en la franja de afectación permanente del Arroyo La Candelaria (0.0235 ha), se construirá por lo menos 2 barreras por el ancho de la franja de afectación permanente corresponde a **10 metros lineales** de barreras.
- Se estima rescatar un total de 10,510 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 8 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Cylindropuntia thurberi*, *Echinocereus*

[Handwritten signature]



Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

rigidissimus, Cylindropuntia thurberi, Opuntia engelmannii, Mammillaria grahamii, Coryphanta vivipara, Carnegiea gigantea y Celtis reticulata, identificadas en el área de CUSTF.

- *Se estima reforestar en una superficie de 5.0916 hectáreas en vegetación mezquital xerófilo con un total de 6,110 individuos, reforestación en una superficie 13.2398 hectáreas con vegetación de pastizal natural con 2,383 individuos y reforestación en una superficie 0.6013 hectáreas en vegetación de galería con 722 individuos de las siguientes especies: Mimosa aculeticarpa, Candalaria correllii, Krameria erecta, Calliandra eriophylla, Mimosa dysocarpa, Celtis reticulata y Cylindropuntia thurberi, Opuntia engelmannii, Sambucus nigra ssp cerúlea, Ziziphus obtusifolia, Celtis pallida, Ceanothus bixifolius, Aloysia lycioides y Prosopis velutina, especies encontradas en el área del proyecto, así como se indica en el programa de rescate y reforestación de flora (anexo 1 de 2).*

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

- *Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones que señale la normatividad vigente.*
- *Realizar la carga de combustible de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *En caso de derrame de combustibles o aceites sobre suelo natural deberá realizarse la remediación del sitio atendiendo las especificaciones de la NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. En caso de retiro se deberá enviar a una empresa autorizada para su tratamiento o confinamiento.*
- *Realización de mantenimiento preventivo y/o correctivo de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto.*
- *Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente a lo largo del trazo del proyecto, debiendo realizar la separación por tipo de material.*
- *Realizar la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo que señale la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- *Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme lo que especifique la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y disposición.*
- *Manejo adecuado de las aguas residuales de generarse estas en las actividades a las actividades de construcción del proyecto.*
- *Colocación y distribución de 1 baño portátil por cada 15 trabajadores en los sitios en los que no se cuente con el servicio sanitario, debiendo realizar el depósito o tratamiento de los residuos de acuerdo con las alternativas que brinde la región.*

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

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

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



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

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

1. Por lo que corresponde a la opinión del Consejo Estatal Forestal en el estado de Sonora, la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, con fundamento en el artículo 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/0071/2019 de fecha 16 de enero de 2019, el Ing. Gustavo Camou Luders envió copia de la minuta de acuerdos y ficha técnica respecto al desarrollo del proyecto en mención, analizados en la reunión ordinaria del Consejo Estatal Forestal, mediante oficio DGFF/12/09-2-014/19 de fecha 30 de enero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el 05 de febrero de 2019, en el cual se emite opinión Positiva.
2. Por lo que corresponde a la integración de programas de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, el **REGULADO** integra con el Estudio Técnico Justificativo, el Programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre, con base en los datos que se establecen en el artículo 93° tercer párrafo de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 05 de junio de 2018 y el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, publicado el día 24 de febrero de 2014, dichos programas se anexa al presente resolutivo como Anexo 1 de 2 y el programa de rescate de fauna en el Anexo 2 de 2.

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

3. Por lo que corresponde al cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 93°, párrafo tercero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán atender lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamiento ecológico correspondientes, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

En el estudio técnico justificativo, el capítulo XII señala que el Programa de Ordenamiento Ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización, esta Dirección General solicitó opinión a la Dirección General de Política Ambiental e Integración Regional y Sectorial, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/2340/2018 de fecha 30 de noviembre de 2018.

Con base en lo anterior, para analizar el Programa de Ordenamiento Ecológico, el trazo del proyecto se localiza en la Unidad Biofísica Ambiental, específicamente en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB), No. 9 denominada "Sierras y Valles del Norte" y UAB, No 104, denominada Sierras y Llanuras Sonorenses Orientales.





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° ASE A/UGI/DGGPI/DA10/2019

Sin que a la fecha de emisión del presente resolutivo se haya emitido opinión alguna, por lo que con fundamento en el artículo 55° de la Ley de Procedimiento Administrativo, se entiende que no existe objeción a las pretensiones del interesado, en la que se concluye que el proyecto no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto. De la revisión y análisis realizado a este instrumento, se puede concluir que el desarrollo del proyecto considera y cumple con las estrategias que le son aplicables de acuerdo con el presente ordenamiento, a través de la ejecución de diversos programas, así como de medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas como parte integral del proyecto.

Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Del estudio técnico justificativo se desprende que el área propuesta para cambio de uso de suelo en terrenos forestales NO se localiza dentro de alguna ANP, la más cercana al Tramo S-16 es "Bavispa" que se encuentra en categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, esta zona fue decretada el 9 de septiembre de 1939, la distancia a la cual se encuentra el trazo del proyecto del Área de Protección de Flora y Fauna es 131 km aproximadamente del predio más alejado (SASA-S-0062-NP-04).

Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad

El **REGULADO** manifiesta en el capítulo II y XII del estudio técnico justificativo que el área del proyecto Gasoducto Samalayuca-Sásabe, tramo S-16, NO se localiza dentro de las Región Terrestre Prioritaria, NO se localiza Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

Pero el tramo S-16 si se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) se encuentra cercana a la RTP Cananea-San Pedro No. 41. Con la información que se vierte en el estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y una vez analizada la vinculación de los lineamientos con el desarrollo del proyecto, se establece que éste no contraviene lo señalado en ningún ordenamiento referente al cambio de uso de suelo en terrenos forestales, toda vez, que las acciones y objetivos del proyecto dan cumplimiento a lo que se establece en los lineamientos que aplican al proyecto según con lo expuesto por el **REGULADO**.

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

- IX. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 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 el día 16 de enero de 2019 en el sitio del proyecto, se desprende que en el recorrido físico en la superficie sujeta a CUSTF no se detectó área afectada por incendio forestal. Por lo antes manifestado, se ajustan los preceptos normativos que se establecen en el artículo 97° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

[Handwritten signature]

[Handwritten marks and signatures]



- X. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, conforme al procedimiento señalado por los artículos 123° y 124° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Autoridad Administrativa se avocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:
1. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0291/2018 de fecha 18 de febrero de 2019, se notificó al **REGULADO** que, como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano la cantidad de **\$ 1,345,650.31 (Un millón trescientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta Pesos 31/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.19 hectáreas de mezquital xerófilo, 44.71 hectáreas de pastizal natural y 253 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.
 2. Que en cumplimiento del requerimiento de esta Autoridad Administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 123° párrafo segundo, del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mediante escrito libre con número CGAS/019/046 de fecha 12 de febrero de 2019, recibido en esta **AGENCIA** el día 00, el C. Luis Fernando Meillón del Pando en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, presentó copia de la transferencia bancaria comprobante fiscal del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **\$ 1,345,650.31 (Un millón trescientos cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta Pesos 31/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 19.19 hectáreas de mezquital xerófilo, 44.71 hectáreas de pastizal natural y 253 hectáreas de vegetación de galería, preferentemente en el estado de Sonora.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1°, 2° fracción I, 10° fracción XXX, 14° fracción XI, 68° fracción I, 93°, 95°, 96°, 97°, 98° de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable publicada en el DOF el 05 de junio de 2018; 1°, 2° párrafo tercero, 3° fracción XI, inciso d), 4°, 5° fracción XVIII, 7° fracción VII de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; 1°, 2° fracciones I Bis y I Ter, 120°, 121°, 122°, 123°, 123° Bis, 124° y 126° del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; los artículos 4° fracción XIX, 12° fracción I, inciso a), 18° fracciones III, XVIII y XX y 29° fracciones XIX y XX del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; artículo 2° del **ACUERDO** por el que se delega en la Dirección General de Gestión de Procesos Industriales, las facultades que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2017, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales:

RESUELVE

PRIMERO. AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 3,2022 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado "**Gasoducto Tula Villa de Reyes Sección 2A-3**", ubicado en el municipio Tula de Allende en el estado de Hidalgo, promovido por el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

TÉRMINOS

1. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación de galería, mezquital xerófilo y pastizal natural de cambio de uso del suelo en terrenos forestales que se autoriza se realizará en las superficies correspondientes a 81 polígonos con las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Zona 12.

Pol. SASA-S-0041-10m-1, superficie 7533.44m²

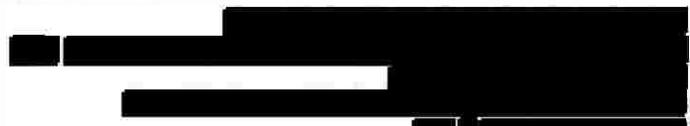


**Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP
y 110 fracción I de la LFTAIP.**



SEMARNAT

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	

Pol. SASA-5-0041-10m-2. Superficie 75.49 m²

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

Pol. SASA-5-0041-10m-4. Superficie 60.99 m²

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

Pol. SASA-5-0041-10m-4. Superficie 60.99 m²

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

Pol. SASA-5-0041-10m-8. Sup. 856.88 m²

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

Pol. SASA-5-0041-10m-8. Sup. 1090.03 m²

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

Pol. SASA-5-0041-10m-8. Sup. 856.88 m²

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

Pol. SASA-5-0041-10m-8. Sup. 1090.03 m²

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

Pol. SASA-5-0041-10m-8. Sup. 856.88 m²

Vértice	X	Y
1		
2		
3		

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

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



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/0410/2019

Pol. SASA-S-0041-10m-12. Superficie 355.41 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-13P. Su...

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

Pol. SASA-S-0041-10m-14P. Sup. 525.98 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-15. Sup. 417.94 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-16. Sup. 546.89 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-17. Sup. 1274.89 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-18. Sup. 1103.61 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-19. Superficie 2.92 m²

Vértice	X	Y
1		

Pol. SASA-S-0041-10m-20. Sup. 2853.77 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-21. Sup. 268.48 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-22. Superficie 94.96 m²

Vértice	X	Y
1		

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

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



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

Oficio: [REDACTED]

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

Pol. SASA-S-0041-10m-23. Sup. 194.86 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-24. Superficie 76.64 m²

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

perficie 212.13 m²

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

290.14 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-27. Sup. 250.37 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-28. Sup. 3081.36 m²

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

Pol. SASA-S-0041-10m-29. Sup. 50486 m²

Vértice	X	Y
1	533786.52	3416214.57
2	533784.17	3416211.31
3	533781.46	3416206.40
4	533779.69	3416201.26
5	533736.63	3416177.82
6	533735.71	3416187.77
7	533735.28	3416193.65
8	533733.96	3416194.50
9	533786.52	3416214.57

Pol. SASA-S-0041-10m-30. Superficie 165.8 m²

Vértice	X	Y
1	533731.79	3416193.67
2	533732.66	3416191.69
3	533734.31	3416184.71
4	533734.53	3416184.01
5	533721.75	3416179.13
6	533713.84	3416186.82
7	533731.79	3416193.67

Pol. SASA-S-0041-12m-1. Sup. 9803.32 m²

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

perficie 786.01 m²

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

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

Pol. SASA-S-0041-12m-4. Sup. 7921.49 m²

Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		
51		
52		
53		
54		
55		
56		
57		
58		
59		
60		
61		
62		
63		
64		
65		
66		
67		
68		
69		
70		
71		
72		
73		
74		
75		
76		
77		
78		
79		
80		
81		
82		
83		
84		
85		
86		
87		
88		
89		
90		
91		
92		
93		
94		
95		
96		
97		
98		
99		
100		

Pol. SASA-S-0041-12m-7. Superficie 46.01 m²

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

Pol. SASA-S-0041-12m-5. Superficie 15.18 m²

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

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

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

[Handwritten signature]





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/0410/2019

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

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

6
Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6

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

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6

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

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6

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

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

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4

4



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/0410/2015

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

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

5
6
7
8

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26

Pol. SASA-

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

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13

Pol. SASA
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15

Pol. SASA-5
Vértice
1
2
3
4
5
6

Handwritten signature

Handwritten mark





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

7	
8	
9	
10	
11	
Pol. SASA-S-0044-3m-01. Sup. 1089.79 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
Pol. SASA-S-0044-3m-02. Sup. 971.96 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
Pol. SASA-S-0044-Ae-01. Superficie 195.68 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	

13		
14		
15		
16		
17		
Pol. SASA-S-0044-3m-03. Sup. 1089.79 m ²		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
Pol. SASA-S-0044-3m-04. Sup. 971.96 m ²		
Vértice	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
Pol. SASA-S-0044-Ae-01. Superficie 195.68 m ²		
Vértice	X	Y
1		

2	
3	
4	
5	
6	
Pol. SASA-S-0044-3m-03. Sup. 1089.79 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
Pol. SASA-S-0044-3m-04. Sup. 971.96 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
Pol. SASA-S-0044-Ae-01. Superficie 195.68 m ²	
Vértice	
1	
2	
3	
4	
5	

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

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

"Productos resultantes nose pretenden aprovechar por lo tanto nose requerirá documentación legal que acredite la legal procedencia de los recursos forestales".

Por lo anterior, nose generaron códigos de identificación para el material forestal derivado del cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

- III. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie del proyecto en la que se autoriza el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la remoción de la vegetación forestal en el presente resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, deberá tramitar de manera previa la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente ante esta **AGENCIA**.



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/JUGI/DGGPI/0410/2019

- IV. La remoción de la vegetación forestal autorizada, deberá realizarse por medios mecánicos y manuales y no utilizar sustancias químicas y fuego para tal fin. La remoción de la vegetación deberá realizarse de forma gradual, para evitar largos periodos del suelo descubierto que propicien la erosión hídrica y eólica. Los resultados del cumplimiento de este Término se deberán incluir en los informes a los que se refiere el Término XXII del presente resolutivo.
- V. El C. Luis Fernando Meillón del Pando quien es titular de la presente autorización deberá implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentran en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo la titular la única responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- VI. Previo a las labores de desmonte y despalme, se deberá implementar el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre presentes en el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se deberá incluir en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, citando el porcentaje de avance de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades llevadas a cabo para dar cabal cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones llevadas a cabo en el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.
- VII. Deberá llevarse a cabo el rescate y reubicación de 10,510 individuos contemplados para el rescate y reubicación de las 8 especies de cactáceas y arbustivas tales como: *Cylindropuntia thurberi*, *Echinocereus rigidissimus*, *Cylindropuntia thurberi*, *Opuntia engelmannii*, *Mammillaria grahamii*, *Coryphanta vivipara*, *Carnegiea gigantea* y *Celtis feticulata* y garantizar el 80% de supervivencia. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- VIII. Deberá realizar la reforestación en una superficie de 5,0916 hectáreas con vegetación de mezquital xerófilo con un total de 6,110 individuos, reforestación en una superficie 13,2398 hectáreas en vegetación de pastizal natural con 2,383 individuos y reforestación en una superficie 0,6013 hectáreas en vegetación de galería con 722 individuos de las siguientes especies: *Mimosa aculeticarpa*, *Condalia correllii*, *Krameria erecta*, *Calliandra eriophylla*, *Mimosa dysocarpa*, *Celtis reticulata* y *Cylindropuntia thurberi*, *Opuntia engelmannii*, *Sambucus nigra ssp cerúea*, *Ziziphus obtusifolia*, *Celtis pallida*, *Ceanothus bixifolius*, *Aloysia lycioides* y *Prosopis velutina* y permitir en la franja permanente el establecimiento de vegetación de herbáceas y pastizales, para favorecer la capacidad de infiltración de agua, tal como se establece en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- IX. Previo a las labores de desmonte y despalme, deberá implementar el Programa de ahuyentamiento, rescate y reubicación de fauna silvestre del proyecto, especialmente de las especies clasificadas bajo alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, tal como se establece en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- X. Deberá resguardar la capa orgánica del suelo, producto del despalme, para su posterior reincorporación en las áreas de uso temporal y permanente para restaurar la zona del proyecto, además deberá construir un total de 6,247 zanjas de infiltración de las cuales en la franja de afectación temporal con 11,5301 hectáreas se construirá (4,112 zanjas) y en la zona alterna con una superficie de 34,23 hectáreas se construirá (2,135 zanjas) y realizar la obra de protección de 2 barreras sedimentadoras distribuidas por el

1



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/0410/2019

ancho de la franja permanente de 10 metros del arroyo "La Candelaria", para compensar la erosión hídrica y eólica por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y favorecer la capacidad de infiltración de agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.

- XI. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir el suelo en un área próxima al área de trabajo sin afectar vegetación forestal aledaña, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y las lluvias, evitando la erosión. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XII. Los movimientos de maquinaria y vehículos de servicio deberán acotarse a las áreas de trabajo definidas a efecto de evitar la compactación del suelo fuera de éstas.
- XIII. Deberá colocar letrinas portátiles a razón de una por cada 15 trabajadores y hacer el retiro de residuos cada tres días o menos si es necesario para evitar la contaminación del suelo y por consiguiente del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXI de este resolutivo.
- XIV. Deberá realizar el tratamiento y disposición de residuos peligrosos en sitios autorizados y con una empresa prestadora del servicio, debidamente autorizada por la autoridad competente.
- XV. Deberá llevarse a cabo un manejo y disposición adecuada de residuos sólidos urbanos para evitar la contaminación del suelo y el agua. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVI. Una vez concluido el proyecto, en el área de uso provisional para emplazamiento de oficinas, almacenes, patios de maquinaria, campamentos y comedores, entre otros que requiera la obra, deberá aplicar medidas de restauración consistentes en la descompactación, arroje con material de despalme y siembra de pasto. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVII. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, durante las etapas de despalme y acondicionamiento de la superficie autorizada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la maquinaria deberá ser reparada en los centros de servicios especializados para evitar el derrame de aceites, combustibles y otros residuos peligrosos en los suelos, el almacenamiento de combustibles, lubricantes, grasas y equipo se realizará en un área habilitada que impida la infiltración de cualquier derrame. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo.
- XVIII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestre consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos Aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XXII de este resolutivo.
- XIX. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y dentro de un plazo máximo de 10 días hábiles siguientes a que se den inicio los trabajos de remoción de la vegetación forestal, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la AGENCIA, quién será el responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso del suelo en terrenos forestales autorizado, el cual deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XXII de este resolutivo, en caso de que existan cambios

A



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

Unidad de Gestión Industrial

Dirección General de Gestión de Procesos Industriales

Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se deberá informar oportunamente.

- XX. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales será de **03 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Dirección General de Gestión de Procesos Industriales de la **AGENCIA**, haciendo de su conocimiento que la ampliación de la autorización no puede exceder en ningún caso la mitad del plazo previsto originalmente, antes de su vencimiento y se haya dado cumplimiento con las acciones e Informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación técnica, económica y ambiental que explique el retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal y que motiven la ampliación del nuevo plazo solicitado.
- XXI. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación al suelo, el agua, la flora y la fauna, así como para el Programa de rescate y reubicación de flora silvestre, será de cinco años.
- XXII. Se deberán presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes de avances semestrales y un informe de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como el desahogo y las evidencias de cada uno de los Términos, en las cuales se demuestre el cumplimiento de los Términos IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI, XVII, XVIII y XIX de este resolutivo.

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

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



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/0410/2019

adquirente para recibir la titularidad de la autorización y hacerse responsable del cumplimiento de todas las obligaciones establecidas en la misma, así mismo, deberá adjuntar los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se realizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

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

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

CUARTO. Con fundamento en el artículo 19°, párrafo tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se tiene por autorizados a las CC. [REDACTED], para oír y recibir notificaciones sobre el proyecto en cuestión.

QUINTO. Notifíquese personalmente a el C. Luis Fernando Meillón del Pando, en su carácter de Representante Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado "**Casoducto Samalayuca - Sásabe, Tramo S-16**", ubicado en los municipios de Imuris y Santa Ana en el estado de Sonora, o bien a las CC. [REDACTED], autorizados para tal efecto, de conformidad con el artículo 35° de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y demás correlativos de la Ley.

**ATENTAMENTE
EL DIRECTOR GENERAL**

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


ING. DAVID RIVERA BELLO

MSB/CÉZC/EMVC

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



Anexo 1 de 2

PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-16", CON UNA SUPERFICIE DE 18.9326 HECTÁREAS UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE ÍMURIS Y SANTA ANA EN EL ESTADO DE SONORA.

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se ha acelerado a nivel mundial el ritmo en que se reducen y extinguen especies, hábitats, ecosistemas y genes (en otras palabras, la biodiversidad). Esta pérdida de diversidad biológica es negativa además de tener consecuencias negativas en el desarrollo económico, constituye la base de nuestros alimentos, las fibras, las bebidas y los medicamentos que necesitamos, así como de los procesos industriales y las actividades pesqueras y agrarias de las que dependemos.

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

En el presente programa se implementará como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se presenten durante la realización del proyecto "Gasoducto Samalayuca-Sásabe, Tramo S-16", tomándose como medida de protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de flora que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto. Asimismo, dentro de este programa se incluye como medida de compensación la reforestación que permita restaurar sitios que han sido impactados por la actividad humana.

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

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

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

II. OBJETIVOS

a. General

- Establecer las medidas que se implementarán para el rescate, reubicación y reforestación de las especies de flora silvestre de mayor importancia biológica que se encuentren dentro del área destinada al cambio de uso de suelo en terrenos.



Handwritten mark resembling a checkmark or the number 7



b. Específicos

- Proteger y conservar las especies de flora que se localicen dentro del área del proyecto.
- Establecer las acciones que se deberán llevar a cabo para el rescate y trasplante de flora, que incluya aquellas especies que por sus atributos fenológicos sean susceptibles de ser rescatadas y trasplantadas, independientemente de estar listadas o no, en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como serían aquellas especies de difícil regeneración y/o lento crecimiento.
- Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos, con base en los datos obtenidos en los puntos anteriores, considerando un período de seguimiento de por lo menos cinco años.
- Incrementar la densidad poblacional de las especies que se localizan en el área del proyecto, mediante la aplicación de medidas paralelas, tales como reforestación, reubicación, propagación, entre otras.
- Establecer medidas de protección para evitar que la vegetación residual y la establecida en la zona del proyecto sea dañada por incendios forestales o animales domésticos.
- Proteger las distintas áreas de uso temporal de la ejecución del proyecto, con vegetación para disminuir los grados de erosión.

III. METAS

1. Se aplicarán actividades de rescate, reubicación y reforestación en la superficie sujeta a cambio de uso de suelo en una superficie de 189326.71 m².
2. Obtener una sobrevivencia de al menos 80% de la planta rescatada, reubicada y reforestada, para la cual se ejecutarán actividades de protección, de manejo y mantenimiento una vez que la planta sea reubicada y plantada en el terreno determinado.
3. Generar beneficios de impacto regional, por el incremento en la cobertura vegetal, captación de agua, creación de hábitat para las especies de fauna que por ahí transitan, generación de oxígeno y regulación del microclima.
4. Se rescatarán todos los ejemplares que sean técnicamente factibles y que garanticen la sobrevivencia una vez rescatados.

Dentro de las áreas de ejecución del proyecto se cuantificaron las siguientes especies de flora susceptibles a ser rescatadas para su protección y conservación, de acuerdo a su importancia. Por otro lado, al analizar las especies que pudieran ser representativas del lugar y de lento crecimiento se encontró que las especies identificadas de cactáceas cumplen con estas características por lo cual son doblemente consideradas para ser rescatadas.

Para la determinación del número de individuos a rescatar y reubicar se tomaron en consideración los resultados obtenidos en el inventario forestal de las áreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

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

Nombre científico	Nombre común	Número de individuos en el muestreo en el CUSTF	Número de individuos en el área del CUSTF
Mezquital Xerófilo			
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Cardenche de Sonora	36	420
Pastizal Natural			
<i>Echinocereus rigidissimus</i>	Cabeza de viejo	1	214
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	9	1502
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	13	2677
<i>Mammillaria grahamii</i>	Biznaga cholla chico	17	3320
<i>Coryphanta vivipara</i>	Escobaria vivipara	2	286
<i>Carnegiea gigantea</i>	Sahuaro	No aplica	No aplica
Bosque de galería			
<i>Celtis reticulata</i>	Palo blanco	454	2091

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

En relación a la obtención de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias serán establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio.

En virtud de lo anterior, dependiendo del porcentaje de sobrevivencia de las especies rescatadas y reubicadas se establecerá el porcentaje de producción de semillas para los porcentajes de sobrevivencia en caso de implementar la medida En virtud de lo anterior, dependiendo del porcentaje de sobrevivencia de las especies rescatadas y reubicadas se establecerá el porcentaje de producción de germoplasma, estacas, rebrotes, puntas, hijuelos, entre otros, conforme a la siguiente tabla:

Porcentaje de sobrevivencia (%)	Porcentaje de sobrevivencia (%)
80	0
70	10
60	20
50	30
40	40
30	50
20	60
10	70
0	80



**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/0410/2019

Para la reforestación se determinó que las especies propuestas para el cambio de uso de suelo serán propagadas sexual o asexualmente en función de sus características particulares, para lo cual se hará una colecta de germoplasma o selección de estructuras vegetativas. Aquellas especies de las cuales no se pueda hacer la colecta de germoplasma y que no puedan ser propagadas vegetativamente, se obtendrán los individuos de algún vivero de la región.

Por otra parte, se seleccionaron aquellas especies que permitirán mantener la estructura vegetal de la zona afectada, ya que forman asociaciones con otras especies vegetales (nodriza) y proveen de alimento a la fauna silvestre.

Número de individuos para la reforestación en mezquital xerófilo (5.0916 hectáreas)

Especie	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/Predio (ha)
<i>Mimosa aculeticarpa</i>	Uña de gato	10	120	611
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	10	120	611
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rota	15	180	916
<i>Calliandra eriophylla</i>	Plumerillo de hadas	25	300	1527
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	20	240	1222
<i>Celtis reticulata</i>	Palo blanco	15	180	916
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	5	60	305
Total		100	1200	6,110

Número de individuos para la reforestación en pastizal natural (13.2398 hectáreas)

Especie	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/Predio (ha)
<i>Mimosa aculeticarpa</i>	Uña de gato	30	60	794
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	25	50	662
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rota	15	30	397
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	15	30	397
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	5	10	132
Total		90	180	2,383

Número de individuos para la reforestación en bosque de galera (0.6013 hectáreas)

Especie	Nombre común	% propuesto	Cantidad/ha	Cantidad/Predio (ha)
<i>Sambucus nigra ssp cerulea</i>	Cundumbo	20	240	144
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	10	120	72
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Amole dulce, espinos gris	15	180	108
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	12	144	87
<i>Ceanothus bixifolius</i>	Guazapal	15	180	108
<i>Alaysia lycioides (Syn. Alaysia gratissima)</i>	Canelilla	10	120	72
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	10	120	72
<i>Celtis reticulata</i>	Palo blanco	8	96	58



**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/0410/2019

Total	100	1200	722
-------	-----	------	-----

De acuerdo con la estimación realizada, se determinó la cantidad de semillas que serán recolectadas para producir el número de individuos requeridos, en función del número de semillas por kilogramo que produce cada especie. Mientras que para las especies que serán propagadas vegetativamente, se estableció la cantidad y tipo de material vegetativo necesario para mezquital xerófilo, pastizal natural y bosque de galería

Cantidad de germoplasma y material vegetativo requerido para la reforestación del área del CUSTF

Mezquital xerófilo						
Nombre científico	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Propagación sexual		Propagación asexual	
			Semillas/kg	Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (Kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF
<i>Mimosa aculeticarpa</i>	Uña de gato	611			Esquejes de tallo y de raíz	611
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	611				611
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rota	916				916
<i>Calliandra eriophylla</i>	Plumerillo de hadas	1527				1527
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	1222				1222
<i>Celtis reticulata</i>	palo blanco	916				916
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	305			Frutos prolíficos y cladodios	305
Pastizal natural						
<i>Mimosa aculeticarpa</i>	Uña de gato	794	30000	0.0265	Esquejes de tallo y de raíz	794
<i>Mimosa dysocarpa</i>	Gatuño	662				662
<i>Krameria erecta</i>	Pequeña hoja rota	397				397
<i>Cylindropuntia thurberi</i>	Tasajillo	397			Frutos prolíficos y cladodios	397
<i>Opuntia engelmannii</i>	Nopal de Engelmann	132				132
Bosque de Galería						
<i>Sambucus nigra ssp. cerulea</i>	Cundumbo	144			Esquejes de tallo y de raíz	144
<i>Condalia correllii</i>	Madera de serpiente	72				72
<i>Ziziphus obtusifolia</i>	Amole dulce, esbino gris	108				108
<i>Celtis pallida</i>	Granjeno	87				87
<i>Ceanothus bixifolius</i>	Guazapal	108				108
<i>Aloysia lycioides (Syn. Aloysia parvissima)</i>	Canellilla	72				72

4



**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/0410/2019

Mezquital xerófilo						
Nombre científico	Nombre común	Número de individuos requeridos para el CUSTF	Propagación sexual		Propagación asexual	
			Semillas/kg	Cantidad de semillas a recolectar para el CUSTF (kg)	Tipo de material vegetativo	Cantidad de material vegetativo requerido para el CUSTF
<i>Prosopis velutina</i>	Mezquite	72			Frutos prolíficos y cladódios	72
<i>Celtis reticulata</i>	Palo blanco	58			Frutos prolíficos y cladódios	58

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

De acuerdo con SAGARPA (2012), las gramíneas se siembran en hileras utilizando de 6 a 12 kg de semilla por hectárea, por lo que para las actividades de reforestación se tomarán en cuenta estas consideraciones. También es importante mencionar que la densidad de siembra inicial deberá ser mayor que la densidad final deseada, esto para obtener un número aceptable de plántulas sobrevivientes por hectárea. Se prevé que para la reforestación haya una mortandad de 20% que es el porcentaje de planta a reponer.

IV. METODOLOGÍA PARA EL RESCATE Y REFORESTACIÓN DE ESPECIES
Métodos y técnicas para el rescate y reubicación

Las acciones de rescate se implementarán para las especies que se mencionaron anteriormente y se localicen dentro del área donde se ejecutará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Esta actividad se deberá realizar de manera previa a las actividades de desmonte del área contemplada en la etapa de preparación del sitio del proyecto. Asimismo, deberá ser conducido por personal especializado y con experiencia comprobable en el manejo de flora.

El periodo durante el cual habrán de efectuarse las acciones de rescate se iniciará una vez que sea aprobado el cambio de uso de suelo, y deberá iniciar antes de comenzar las labores de desmonte y continuarán simultáneamente hasta finalizar.

De manera inicial se establece que el proceso de desmonte será gradual iniciando en un extremo del área sujeta a CUSTF.

La metodología por aplicar durante las acciones de rescate y reubicación de las especies de flora presentes en el área donde se desarrollarán las obras asociadas del proyecto está sustentada en base a una serie de bibliografía de donde se han obtenido los procedimientos a ser aplicados en el presente programa.

Técnicas de manejo

La empresa constructora nombrará a los responsables de la aplicación y operación de esta actividad. La empresa brindará los recursos materiales y humanos que se requieran para el rescate y de ser necesario apoyará la reubicación de los ejemplares a zonas predeterminadas o al sitio que indique la autoridad competente. El encargado de operación deberá verificar el cumplimiento de las actividades mencionadas.

W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

a) Selección de los ejemplares a ser rescatados

Todos los individuos que vayan a ser rescatados se deberán señalar con su respectiva etiqueta. La selección de dichos ejemplares será realizada por biólogos y/o ingenieros forestales con conocimiento en las zonas donde se ubica dicha vegetación.

La selección de los ejemplares a ser rescatados será tomando en consideración que estas especies: a) Sean de difícil regeneración; b) Sean de lento crecimiento; c) Sean de fácil manejo para su rescate, traslado y reubicación o d) Se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y demás aspectos señalados con anterioridad en el programa.

b) Rescate

El rescate o colecta de las plantas se realizará de manera general mediante el siguiente procedimiento:

- Identificación del individuo

Una vez identificado el ejemplar que será rescatado y previo a su extracción se tomarán datos generales que serán capturados en la bitácora de campo del personal capacitado, entre estos datos se encuentran: fecha de rescate, coordenadas del sitio de rescate, medidas generales de la planta (alto y ancho), en caso de cactáceas marcaciones de la orientación hacia el sur y colocación de la etiqueta de identificación (nombre común, nombre científico, fecha y lugar de rescate).

- Extracción de la planta

Para la extracción se usará un zapapico o una barreta, con la cual se aflojará el terreno donde se ubica cada ejemplar. La excavación se hará a una distancia aproximada de entre 30 y 40 cm con respecto al centro de la planta, entonces se podrá jalar la planta suavemente con la mano para no romper las raíces. Se deberá sacar a la planta con parte del sustrato (cepellón), usando una pala recta, con la que se aflojará el terreno y posteriormente se introducirá, tratando de extraer la mayor parte de suelo junto con las raíces de la planta. En este proceso se deberá tener cuidado de no maltratar las raíces de la planta en demasía. La extracción de la planta deberá realizarse conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que se mantienen los hongos y las bacterias que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo.

En el caso de las especies de cactáceas, en el momento de la extracción se coloca una marca de pintura en una de las espinas que apuntan al sur, o bien una señal que indique la orientación al sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea. Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol directo sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz, lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataques de hongos o bacterias en las zonas quemadas.

- Preparado del cepellón (cuerpo de las raíces)

Una vez extraída la planta se deberá limpiar el cepellón eliminando las raíces viejas y la tierra gastada. Se deberá proteger las raíces sanas (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.



**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/UG/DGGPI/0410/2019

Una vez extraída la planta será colocada en una maceta, bolsa de papel estroza, papel periódico o sacos de yute. Para su traslado al punto final de ubicación estas serán envueltas cuidadosamente con algunos de los materiales mencionados anteriormente. Se llevará un registro del sitio de donde fue extraída cada una de las plantas.

El personal capacitado y entrenado detectará y ubicará las especies raras, amenazadas y/o sujetas a protección especial, en peligro de extinción y/o probablemente extintas en el medio silvestre, con la finalidad de evitar su destrucción y que puedan ser reubicadas. En forma inmediata se informará de los hallazgos para que por lo menos dos o tres días antes de iniciar las actividades del desmonte se reubiquen los ejemplares.

El personal supervisor, brindará los recursos materiales y humanos que se requieran para el rescate y de ser necesario apoyará la reubicación de los ejemplares a zonas predeterminadas. Los directivos de la empresa aprobarán todas las actividades que sean necesarias para el rescate de flora silvestre, a efecto de detener cualquier actividad, si existe una afectación tanto para el proyecto como para la flora silvestre. El encargado del proyecto deberá verificar el cumplimiento de las actividades mencionadas.

c) Transporte

Se colocarán varias plantas dentro de una caja o un contenedor, evitando dañar el sistema radicular de las plantas; se rociará agua sobre el cuerpo de la planta y las raíces hasta el sitio de acopio.

d) Reubicación

Las plantas extraídas se deben reubicar inmediatamente a no más de 1000 metros del sitio de extracción, bajo condiciones similares a las del lugar en que habitaba. Es muy importante mantener la orientación original de la cactácea, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia. Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base, burlando así la protección que, de manera natural, les proporcionan las espinas.

El mantenimiento post-reubicación se lleva a cabo con la finalidad de asegurar la supervivencia del mayor número posible de ejemplares. Las actividades por realizar pueden incluir riego, deshierbe, fertilización y eliminación de pudriciones. En casos extremos, como con la detección de pudriciones avanzadas, la planta puede ser extraída y tratada en el vivero hasta su recuperación.

Material y equipo que se utilizara en el rescate y reubicación de la flora

Materiales
Vehículo Pick Up 4X4
Pares de guantes de carnaza
Cuerdas
Machetes
Cámara fotográfica
Costales de yute o plástico
Palas rectas
Palas de cuchara





**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/0410/2019**

Materiales
Carretillas
Zapapicos
Bidones de 50 litros
Barretas
Huacales de madera, o cajas de plástico
Papel periódico
Sacos vacíos de polietileno (sacos de harina)
Brújula
Marcadores
Libreta de campo
Vernier

Métodos y técnicas de plantación para la reforestación

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

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

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

Calidad y características de la planta.

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

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

En el vivero debe haber pasado la etapa de inicio del endurecimiento. En esta se trata de someter a las plantas a una aclimatación en condiciones similares a las que se presentan en el medio natural, es decir



W

W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

reduciendo los niveles óptimos que se mantienen en los viveros. En esta etapa se debe de reducir un poco el riego de la planta y se le expone más a la radiación solar directa en caso de que haya sido producido bajo la sombra parcial (Rodríguez, 2008).

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

Transporte

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

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

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

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

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

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

Preparación del sitio y la plantación

La preparación del terreno influye significativamente en la supervivencia de las plantas. Los trabajos de preparación proporcionan un volumen de infiltración de agua importante a la zona radicular de la planta (Querejeta et al, 2007). Esto implica realizar una cepa lo suficientemente grande para almacenar agua de lluvia (o riego si está disponible) para la planta. Además, alrededor de la cepa se deberá preparar un cajete o una terraza individual, de manera que se capte el agua de una superficie mayor a la de la cepa, y se escurra hacia esta, para permitir a la planta disponer de mayor cantidad de humedad, por lo menos en las primeras etapas posteriores a la plantación.

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

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

**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/0410/2019

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

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

- Deshierbe

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

- Trazado

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

- Tamaño de cepas

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

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

- a) Temporada de plantación

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

- b) Espaciamento

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

- c) Protección del área

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





**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/0410/2019

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

V. LUGARES DE ACOPIO

Dentro de la zona del proyecto, se establecerá un vivero temporal de 998.75 m², en el cual se colocarán las plantas rescatadas. Este vivero se instalará dentro de alguno de los predios, pero en un área donde no se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo.

Coordenadas del vivero temporal

Polígono	Vértice	Coordenadas	
		X	Y
1	1		
	2		
	3		
	4		
	5		

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

La ubicación podrá diferir dependiendo de los trabajos de campo y la disponibilidad del terreno al momento de la instalación del vivero.

VI. LOCALIZACIÓN DE LOS SITIOS DE REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN

Las zonas donde se llevará a cabo la reforestación incluyen a las zonas alternas, en los caminos de uso temporal (12 y 3 m) y el área de acopio.

Las coordenadas de los sitios de reubicación y reforestación son las siguientes:

Coordenadas de los sitios de 3 metros de ancho en el predio ASEA 50043

Polígono	Vértice	X	Y
[Redacted]	708		

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

Polígono	Vértice	X	Y
[Redacted]			
		705	



**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/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	727		
	728		
	713		
SASA-S-0041-3m-3	300		
	305		
	306		
	307		
	301		
	300		
	314		
SASA-S-0041-3m-4	730		
	731		
	732		
	733		
	734		
	735		
	736		
	367		
	365		
	365		
	740		
	741		
	742		
	363		
	362		
	745		
	746		
747			
748			
316			
315			
314			
408			

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

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-3m-5	749		
	750		
	751		
	752		
	753		
	754		
	755		
	756		
	757		
	758		
	759		
	760		
	761		
SASA-S-0041-3m-6	762		
	763		
	411		
	410		
	409		
	408		
	764		
	765		
	766		
	767		
768			
769			
770			
425			
424			
423			
422			
774			
775			
776			



Handwritten mark or signature.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UG/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	777		
	764		
SASA-S-0041-3m-7p	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	9		
	10		
SASA-S-0041-3m-8p	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
SASA-S-0041-3m-9	778		
	779		
	780		
	781		
	782		
	705		
	704		
	785		
	786		
	787		
	510		
	509		
	508		

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

Polígono	Vértice	X	Y
	507		
	791		
	792		
	793		
	487		
	486		
	797		
	778		
	798		
	799		
SASA-S-0041-3m-10	800		
	801		
	802		
	803		
	804		
	683		
	682		
	681		
	680		
	679		
SASA-S-0041-3m-11	809		
	810		
	811		
	660		
	659		
	813		
	580		
	579		
	578		
	798		
814			
815			
689			





**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/0410/2019

Polígono	Vértice
	668
	814
SASA-S-0041-3m-12	816
	817

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

Polígono	Vértice	X	Y
	695		
	694		
	816		

Polígono	Vértice
SASA-S-0042-3m	42-3m-01
	42-3m-02
	42-3m-03
	42-3m-04
	42-3m-05
	42-3m-06
	42-3m-07
	42-3m-08
	42-3m-09
	42-3m-10
	42-3m-11
	42-3m-12

Polígonos de 3 metros del predio SASA-S-0042

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

Polígono	Vértice
	42-3m-13
	42-3m-14
	42-3m-15
	42-3m-16
	42-3m-17
	42-3m-18
	42-3m-19
	42-3m-20
	42-3m-21
	42-3m-22
	42-3m-01

Polígonos de 3 metros del predio SASA-S-0044

Polígono	Vértice
SASA-S-0044-3m-01	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	23
	24
	25
	26
	27

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

Polígono	Vértice
	28
	29
	30
	31
	15
	53
	54
	55
	SASA-S-0044-3m-02
	56
	57
	58
59	





**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/0410/2019

Polígono	Vértice
	60
	61
	62
	63
	64
	65
	66
SASA-S-0044-3m-03	98
	99
	100
	101
	102
	103
	50
89	



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

Polígono	Vértice	X	Y
	88		
	87		
	86		
	85		
	98		
SASA-S-0044-3m-04	123		
	124		
	125		
	126		
	127		
	128		
	129		
123			



Coordenadas de la franja de 3 m

Polígono	Vértice
SASA-S-0062-NP-04A-3m-01	62-3m-01
	62-3m-02
	62-3m-03
	62-3m-04
	62-3m-05



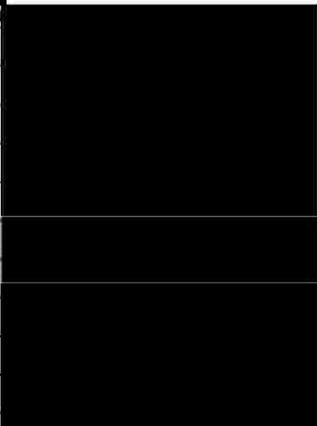
Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.

Polígono	Vértice
SASA-S-0041-12m-1	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9



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

Polígono	Vértice
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	19		
SASA-S-0041-12m-2	20		
	21		
	22		
	23		
	24		
	25		
	26		
	27		
	SASA-S-0041-12m-3	28	
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
SASA-S-0041-12m-4	39		
	40		
	41		
	42		
	43		
	43		
	44		
	45		
	46		
	47		
	48		
	49		
50			

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

Polígono	Vértice	X	Y
	51		
	52		
	53		
	53		
	55		
	56		
	57		
	58		
	59		
	60		
	61		
	62		
	63		
	64		
	65		
	66		
	67		
	68		
	69		
	70		
	71		
	72		
	73		
	74		
	75		
	76		
	77		
	78		
	79		
	80		
	81		
	82		
	83		



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/UG/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	84		
	85		
	86		
SASA-S-0041-12m-5	88		
	89		
	90		
	91		
	92		
	93		
SASA-S-0041-12m-6	94		
	95		
	96		
	97		
	98		
	99		
	100		
	101		
	102		
	103		
SASA-S-0041-12m-7	104		
	105		
	106		
	107		
	108		
	109		
	110		
SASA-S-0041-12m-8	111		
	112		
	113		
	114		
	115		
	116		
	117		
	118		
	119		
	120		
	121		
	122		
	123		
	124		
	125		
	126		
	127		
	128		
	129		
	130		
SASA-S-0041-12m-9	131		
	132		
	133		
	134		
	135		
	136		
	137		
	138		
	139		
	140		
	141		
	142		
	143		
	144		
	145		
	146		
	147		
	148		
	149		
	150		

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

Handwritten marks and signatures on the right side of the page, including a large '4' and a signature.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono		Polígono	Vértice	X	Y	
	Coordenadas del proyecto Art. 113 fracción I de la LGTAIP y 110 fracción I de la LFTAIP.		186			
			187			
			188			
			189			
			190			
			191			
			192			
			193			
			194			
SASA-S-0041-12m-10P			SASA-S-0041-12m-13			195
						196
						197
						198
						199
						200
						201
						202
						203
						204
						205
SASA-S-0041-12m-11P			206			
			207			
			208			
			209			
			210			
			211			
			212			
		SASA-S-0041-12m-14	213			
			214			
			215			
			216			
			217			
SASA-S-0041-12m-12			218			



Handwritten notes and signatures in blue ink, including a large '4' and a signature.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	219		
	220		
	221		
	222		
	223		
	224		
	225		
	226		
	227		
	228		
	229		
	230		
	231		
	232		
	233		
	234		
	235		
	236		
	237		
	238		
	239		
	240		
	241		
	242		
243			
244			
245			
246			
247			
248			
SASA-5-0041-12m-15	249		
	250		
SASA-5-0041-12m-16	251		
	252		
	253		
	254		
	255		
	256		
	257		
	258		
	259		
	260		
	261		
	262		
	263		
SASA-5-0041-12m-17	264		
	265		
	266		
	267		
	268		
	269		
	270		
SASA-5-0041-12m-18	271		
	272		
	273		
	274		
	275		
	276		
	277		
SASA-5-0041-12m-19	278		
	279		
	280		
	281		
	282		

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASE/UGI/DGGPI/0410/2019

...s de uso temporal de 12 m de SASA-S-0042

Polígono	Vértice
SASA-S-0042-12m	42-12m-01
	42-12m-02
	42-12m-03
	42-12m-04
	42-12m-05
	42-12m-06
	42-12m-07
	42-12m-08
	42-12m-09
	42-12m-10
	42-12m-11
	42-12m-12
	42-12m-13

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

Polígono	Vértice	X	Y
	42-12m-14		
	42-12m-15		
	42-12m-16		
	42-12m-17		
	42-12m-18		
	42-12m-19		
	42-12m-20		
	42-12m-21		
	42-12m-22		
	42-12m-23		
	42-12m-24		
	42-12m-25		
	42-12m-01		

...s de uso temporal de 12 m de SASA-S-0044

Polígono	Vértice
SASA-S-0044-12m-01	1
	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
32	

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

Polígono	Vértice
SASA-S-0044-12m-02	33
	34
	35
SASA-S-0044-12m-03	36
	39
	40
	41
	42
	43
	44
	45
	46
	47
	48
	49



**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/0410/2019

Polígono	Vértice		Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0044-12m-04	50	[Redacted]	SASA-S-0044-12m-06	110	[Redacted]	[Redacted]
	51			111		
	52			112		
	65			113		
	66			114		
	67			115		
	68			116		
	69			117		
	70			118		
	71			119		
	72			120		
	SASA-S-0044-12m-05			73		
74		75				
104		76				
105		77				
106		78				
107		79				
108		80				
109						

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

Coordenadas de las franjas de uso temporal de 12 m de SASA-S-0062

Polígono	Vértice	X	Y
ASA-S-0062-NP-04A-12m-01	62-12m-01	[Redacted]	[Redacted]
	62-12m-02		
	62-12m-03		
	62-12m-04		
	62-12m-05		
	62-12m-06		

Coordenadas de los polígonos de 3m de la Zona Federal en el predio SASA-S-0041

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-3m-07-ZF	1	[Redacted]	[Redacted]
	2		
	3		
	4		

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





**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficina N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

SASA-S-0041-3m-08-ZF	1	[Redacted]
	2	
	3	
	4	
	5	

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

Coordenadas de los polígonos de 12 m de la Zona Federal en el predio SASA-S-0041

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-12m-10-ZF	1	[Redacted]	[Redacted]
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
1			
SASA-S-0041-12m-11-ZF	2	[Redacted]	[Redacted]
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
	8		
	1		

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

Coordenadas del área de acopio

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0044-AA-01	140	[Redacted]	[Redacted]
	141		
	142		
	143		

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

Debido a que en las áreas de SASA-S-0041, SASA-S-0042, SASA-S-0044 y SASA-S-0062 NP 04A la superficie de reforestación no es suficiente para recuperar el área que será afectada por el cambio de uso de suelo, por lo que se establecieron zonas alternas donde serán reforestadas las especies, las cuales se presentan en las siguientes tablas:

Zona alterna 1 cercano al predio SASA-S-0041

Vértice	X	Y
5	[Redacted]	[Redacted]
6		
7		
8		
9		
10		
11		

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



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/0410/2019

Zona alterna 2

Vértice
1
2
3
4
5

Zona alterna 3

Vértice
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Zona alterna 4

Vértice
13
14
15
16
17

Zona alterna 5 cerc

Vértice
0
1
2
3
4

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Cabe destacar que además de reforestar en las zonas alternas, se realizará la propagación de pastos y herbáceas en el área de la acometida eléctrica, lecho anódico y el camino permanente con las especies herbáceas.

Coordenadas de las franjas de uso permanente de 10 m de SASA-S

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice
SASA-S-0041-10m-1	283	[REDACTED]	[REDACTED]	SASA-S-0041-10m-3	699
	284				700
	285				701
	286				702
	287				703
	288				696
	289				308
	290				309
	291				310
	292				311
	293			312	
	294			313	
	295			314	
	296			315	
	297			316	
	298			317	
	299			318	
	300			319	
	301			320	
	SASA-S-0041-10m-2			696	[REDACTED]
697		322			
698		93			
		324			
		325			
		89			
		88			
		327			
		328			
		329			
	330				

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



N
W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEÁ/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice
	30
	29
	28
	308
SASA-S-0041-10m-4	331
	332
	333
	334
	45
	46
SASA-S-0041-10m-5	335
	89
	325
	324
SASA-S-0041-10m-6	95
	88
	64
	335
	336
	337
	338
	339
	340
	341
	342
	343
344	
345	
346	
347	
348	
349	
350	

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

Polígono	Vértice	X	Y
	351		
	352		
	353		
	354		
	355		
	356		
	357		
	358		
	359		
	360		
SASA-S-0041-10m-7	361		
	65		
	64		
SASA-S-0041-10m-7	362		
	363		
SASA-S-0041-10m-8	364		
	362		
	365		
	366		
	367		
	368		
	369		
	370		
	371		
	372		
	373		
	374		
375			
376			
377			
378			
379			
380			



Handwritten mark resembling the number '4'.



**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/0410/2019

Polígono	Vértice		Polígono	Vértice	X	Y
	381	[Redacted]	ASA-S-0041-10m-14P	15	[Redacted]	
	382			16		
	105			17		
	103			1		
	384			1		
	385			2		
	386			3		
	387			4		
	388			5		
	389			6		
	390			7		
	391		8			
	392		9			
	393		10			
	394		11			
	395		1			
	396		486			
	397		487			
	365		488			
	SASA-S-0041-10m-13P		1	[Redacted]		
2		490				
3		491				
4		492				
5		493				
6		494				
7		495				
8		496				
9		486				
10		185				
11		497				
12		498				
13		499				
14		500				
			SASA-S-0041-10m-16			

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





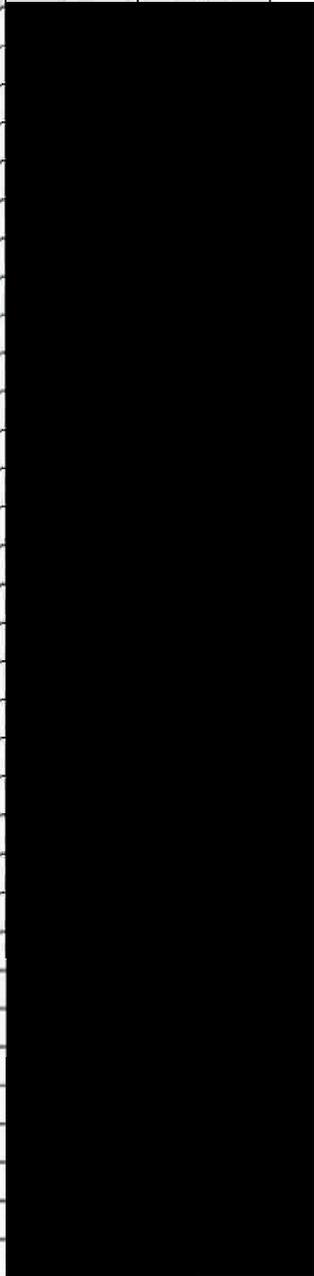
**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice
	501
	502
	503
	504
	505
	506
	186
	185
SASA-S-0041-10m-17	507
	508
	509
	510
	511
	512
	513
	514
	515
	516
	517
	518
	519
	520
	521
	522
	523
	524
	525
	526
	527
	528
	529
	530
531	



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

Polígono	Vértice	X	Y
	532		
	533		
	534		
	535		
	536		
	537		
	538		
	539		
	507		
	200		
SASA-S-0041-10m-18	540		
	541		
	542		
	543		
	544		
	545		
	546		
	547		
	548		
	549		
	550		
	551		
	552		
	553		
	554		
	555		
	556		
	557		
	558		
	559		
	560		
	561		
562			





**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/UG/DGGP/0410/2019

Polígono	Vértice
	563
	564
	565
	566
	567
	202
	201
	200
SASA-S-0041-10m-19	704
	705
	706
	707
	704
SASA-S-0041-10m-20	577
	578
	579
	580
	581
	582
	583
	584
	585
	586
	587
	588
	589
	590
	591
	592
	593
594	
595	
596	



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

Polígono	Vértice	X	Y
	597		
	598		
	599		
	600		
	601		
	602		
	603		
	604		
	605		
	606		
	607		
	608		
	609		
	610		
	611		
	612		
	613		
	614		
	615		
	616		
	617		
	250		
	249		
	620		
	621		
	622		
	623		
	624		
	625		
	626		
	627		
	628		
	629		





**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/0410/2019

Polígono	Vértice
SASA-S-0041-10m-21	630
	577
	211
	568
	569
	570
	571
	572
	573
	574
	575
	576
SASA-S-0041-10m-22	212
	211
	217
	631
	632
	633
	634
	635
	636
	637
SASA-S-0041-10m-23	638
	218
	217
	221
	639
	640
	641
	642
643	
644	
645	



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

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-10m-24	646	[Redacted]	[Redacted]
	647		
	223		
	222		
	221		
SASA-S-0041-10m-25	228		
	648		
	649		
	650		
	651		
	652		
	229		
	228		
	236		
	653		
SASA-S-0041-10m-26	654		
	655		
	656		
	657		
	658		
	237		
	236		
	659		
	660		
	661		
662			
663			
664			
665			
666			
667			
668			
669			



**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/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-10m-27	659		
	241		
	670		
	671		
	672		
	673		
	674		
	675		
	676		
	677		
SASA-S-0041-10m-28	242		
	241		
	257		
	678		
	679		
	680		
	681		
	682		
	683		
	684		
SASA-S-0041-10m-29	260		
	259		
	258		
	257		
	273		
	686		
	687		
	688		
	689		
	690		
SASA-S-0041-10m-30	691		
	274		
	273		
	280		
	692		
	693		
	694		
	695		
	281		
	280		

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

Coordenadas de las franjas de uso permanente de 10 m de SASA-S-0042

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0042-10m	42-10m-01		
	42-10m-02		
	42-10m-03		
	42-10m-04		
	42-10m-05		
	42-10m-06		
	42-10m-07		
	42-10m-08		
	42-10m-09		
	42-10m-10		

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales**
Oficio N° ASEA/UG/DGGPI/0.430/2019

Polígono	Vértice	X	Y
	42-10m-11		
	42-10m-12		
	42-10m-13		
	42-10m-14		
	42-10m-15		
	42-10m-16		
	42-10m-17		
	42-10m-18		
	42-10m-19		
	42-10m-20		
	42-10m-21		
	42-10m-22		
	42-10m-23		
	42-10m-01		

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

Coordenadas de las franjas de uso permanente de 10 m de SASA-S-0044

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y		
SASA-S-0044-10m-01	8			SASA-S-0044-10m-02	36				
	9				37				
	10				35				
	11				46				
	12				47				
	13				48				
	14				49				
	15				50				
	16				51	SASA-S-0044-10m-03	53		
	17				54				
	18				55				
	19				56				
	20				57				
	21				58				
22			59						
6			46						
35			80						

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



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0044-10m-04	81	[Redacted]	[Redacted]
	82		
	83		
	84		
	85		
	86		
	87		
	88		
	89		
	90		
	73		
	72		
	71		
70			
95			

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

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0044-10m-05	96	[Redacted]	[Redacted]
	97		
	75		
	80		
	118		
	119		
	120		
	121		
	122		
	123		
	124		
	125		
	126		
118			

Coordenadas de las franjas de uso permanente de 10 m de SASA-S-0062

Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0062-NP-04A-10m-01	62-10m-01	[Redacted]	[Redacted]
	62-10m-02		
	62-10m-03		
	62-10m-04		
	62-10m-05		
	62-10m-01		

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

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0041-10m-13-ZF	1	[Redacted]	[Redacted]	SASA-S-0041-10m-14-ZF	2	[Redacted]	[Redacted]
	2						
	3						
	4						
	5						
	6						
	1				7		
	1				1		

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

Coordenadas de los polígonos de 10m de la Acometida Eléctrica en el predio SASA-S-0044

Polígono	Vértice	X	Y	Polígono	Vértice	X	Y
SASA-S-0044-AB-01	B0			SASA-S-0044-AB-02	135		
	131				136		
	132				137		
	133				138		
	134				139		
	135				135		

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

VII. ACCIONES A REALIZAR PARA EL MANTENIMIENTO Y SUPERVIVENCIA

Indicadores de seguimiento del resultado de rescate, reubicación y reforestación de los ejemplares de flora

- Porcentaje de sobrevivencia de los ejemplares reubicados.
- Desarrollo y vigor de ejemplares reubicados.
- Presencia de plagas o enfermedades.

Acciones de mantenimiento

- A las especies rescatadas se les aplicará riego en los primeros meses a partir de la reubicación, principalmente en la época de sequía
- Deshierbe manual
- Fertilización
- Protección para evitar sean dañadas por personas o animales

Acciones emergentes cuando la sobrevivencia de los ejemplares sea menor al 80% del total de los individuos

- Como principal medida a implementar se realizará la ejecución de un programa de producción de planta de las especies reubicadas, empleando semilla y material vegetativo de la misma zona para realizar la producción de planta en vivero, para que una vez que reúna las características necesarias serán establecidas en las áreas de reubicación y zonas aledañas al proyecto dentro el mismo predio. (Para el caso de esta medida se establecerán las especies que se producirán y las cantidades, esta decisión se aplicará solamente si el porcentaje de sobrevivencia en las especies rescatadas y reubicadas no fuera el esperado). En caso de que la sobrevivencia de las plantas rescatadas y reubicadas sea el esperado esta actividad no se realizará, por lo cual no se establece la cantidad de plantas a producir o la cantidad de material vegetativo a utilizar.
- La reubicación en campo se realizará en temporada de lluvias para asegurar una mayor sobrevivencia y mientras tanto la planta rescatada se mantendrá en el vivero temporal.



**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/LGI/DGGPI/0410/2019

- Si la especie es reubicada en tiempo de sequía recibirá riegos de auxilio para evitar que muera y asegurar un mayor porcentaje de sobrevivencia de la especie rescatada.

~~Actividades de manejo y cuidado de las especies y de las zonas recuperadas~~

a) Protección a la plantación

Después de realizada la plantación se propone realizar un cercado perimetral con alambre de púas con un arreglo de cuatro hilos para evitar daños por pisoteo o ramoneo del ganado en la plantación.

b) Prevención, control y combate de incendios

Se mantendrán limpias de hierba o arbustos las superficies reforestadas y se eliminará todo el material combustible que represente niveles de riesgo (que pueda arder); lo que constituya una barrera contra los posibles incendios. Dentro de las acciones a realizar se proponen las siguientes:

- Prevención

1. Se mantendrán limpias las superficies reforestadas en la temporada de estiaje.
2. Se capacitará al personal en caso de siniestro.
3. Se realizarán recorridos y se observará en diferentes puntos donde se ha llevado a cabo la plantación para avisar en caso de que se presente el siniestro.

- Combate y control

1. Se solicitará el apoyo de vecinos en caso necesario.
2. Se acondicionarán brechas cortafuegos para contrarrestar el siniestro.
3. Se comunicará a las dependencias gubernamentales correspondientes.
4. Se informará a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

- Control de plagas y enfermedades

Algunas acciones preventivas propuestas a aplicar para mantener un buen estado fitosanitario de la plantación son:

1. Realizar recorridos de inspección.
2. Realizar recorridos frecuentes al acercarse la temporada de ataque de plagas o enfermedades.
3. Proceder inmediatamente a la limpieza de la zona afectada, si es necesario se sustituya la plantula infectada por otra sana.
4. Las plántulas enfermas y/o plagadas, se trasladarán a un sitio de resguardo provisional para su posterior manejo adecuado, ya sea destrucción total o incineración.

- Reposición de fallas

Para el punto específico de la supervivencia, se realizarán revisiones de todas las líneas de plantación sobre las cuales se contarán las fallas existentes para sustituir las plantas muertas con daños.

A



4
W



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Las revisiones se harán de manera práctica, después de 90 días posteriores a la plantación y lo más pronto posible para evitar que las nuevas plantas se encuentren en desventaja con las ya establecidas, se prevé que para esta reforestación haya una mortandad de 20% que es el porcentaje de planta a reponer.

- Mantenimiento de la plantación

Se recomienda limpieza de maleza al menos 2 veces al año en forma de brechas, para evitar así la pérdida de la plantación.

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

Con la finalidad de determinar la eficiencia de las actividades implementadas, se establecieron indicadores que permitirán dar seguimiento, y evaluar el éxito final del programa. Los indicadores de seguimiento nos permitirán conocer si las estrategias empleadas están funcionando o si su aplicación es eficiente para lograr la mayor sobrevivencia de las especies; y en caso de ser requerido, reajustarse. Al concluir con la ejecución del programa de rescate, reubicación y reforestación, se realizará una evaluación del éxito mediante indicadores de evaluación final.

Indicadores de seguimiento

a) Crecimiento

Indicador que permite cuantificar qué porcentaje de los individuos trasplantados presentan alturas mayores a las que tenía cuando se plantaron; lo que de cierta manera indica que el sitio es adecuado y que los nutrimentos no son deficientes.

En el caso de las cactáceas, debido a que son especies de lento crecimiento en condiciones naturales y a que las areolas son como las yemas de crecimiento en el resto de los vegetales, ya que sobre ellas se desarrollan las espinas, flores y hojas cuando existen; su crecimiento se evaluará con la producción de espinas, flores u hojas nuevas que se desarrollen sobre sus areolas.

b) Vigor

Indicador que permite cuantificar qué porcentaje de los individuos trasplantados se encontraron en el nuevo sitio y si las condiciones son óptimas para su desarrollo y así poder establecerse. Las características fenológicas (cambios de color y de cobertura en la copa, deformaciones o pérdida prematura de tallos y hojas); son la base para evaluar el vigor de las plantas rescatadas.

c) Estado sanitario

Indicador que permite conocer qué porcentaje de los individuos trasplantados está siendo afectado por plagas de insectos o por enfermedades, lo que les puede causar dificultades para lograr su adaptación.

Cabe mencionar que los indicadores antes descritos, se evaluarán en campo cada quince días, mediante una ficha de evaluación.

Indicador de evaluación final

a) Porcentaje de sobrevivencia





**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/0410/2019

Indicador que está determinado indirectamente por aspectos que influyen en el éxito del trasplante; tales como el manejo de la plantación, las condiciones ambientales y la calidad del sitio. Se obtiene mediante la aplicación y evaluación de la fórmula siguiente:

$$\text{Porcentaje de sobrevivencia} = (\text{Individuos vivos} / (\text{individuos vivos} + \text{individuos muertos})) \times 100.$$

Para obtener el porcentaje de sobrevivencia una vez finalizadas las actividades de rescate, reubicación y reforestación, se evaluará con la ecuación anterior y se extrapolarán los datos de la superficie de muestreo a la totalidad de la plantación. Se considerará como un rescate o reforestación exitosa, si más del 80 % de los individuos trasplantados, se encuentran vivos al momento de la evaluación. En caso de obtener una sobrevivencia menor al 80%, se deberán evaluar las necesidades de los individuos, a fin de establecer las medidas correctivas emergentes necesarias.

IX. PROGRAMA GENERAL DE ACTIVIDADES

Las actividades de rescate, reubicación y reforestación de especies de flora se llevarán a cabo conforme al programa de actividades indicado. Es importante señalar que el inicio de las actividades de este programa dependerá de la fecha de la autorización otorgada por lo que el calendario indicado sólo es de referencia

Programa de las actividades de rescate de flora

Gestión/Actividad	2018		2019												2020												
	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Preparación del Sitio																											
Definición de áreas de plantación																											
Demarcación																											
Despeje y nivelación																											
Rescate y reubicación de Flora y Fauna			De marzo a febrero se durante la autorización de actividad se realizará el rescate y reubicación de flora y fauna. Rescate, separación y monitoreo durante la preparación y operación, ya lo largo de 8 años																								
Construcción																											
Recepción de materiales en las áreas de campo																											
Montaje																											
Destape y tendido																											
Cableado y empalmes																											
Exposición de zona																											
Balanceo y fijación																											
Instalación de Acometida eléctrica																											
Pre-operación																											
Prueba microstática y secado																											
Comisión ejecutiva																											
Pruebas de operación																											
Operación																											
Planta en marcha																											



Handwritten signature or initials.



**Agencia Nacional de Seguridad Industrial
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos**
Unidad de Gestión Industrial
Dirección General de Gestión de Procesos Industriales
Oficio N° ASEA/UGI/DGGPI/0410/2019

Etapas/Actividades	2012			2019												2020												
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Medidas de mitigación:																												
Delimitación de las áreas de afectación																												
Cumplir con las Normas Mexicanas (NOM'S)	Lo que aplique																											
Programa de manejo de Residuos Peligrosos	Lo que aplique																											
Programa de conservación y conservación de suelos	De manera intensiva durante el CUSTP. A lo largo de 5 años se implementará mantenimiento y monitoreo en las áreas referidas																											
Programa de manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial	Lo que aplique																											
Programa de reforestación con especies nativas	Reforestación y mantenimiento durante 5 años																											
Programa de rescate de las especies de flora y fauna silvestres	Intensiva durante la delimitación de áreas de afectación y el CUSTP. Rescate esporádico y monitoreo durante la preoperación y operación, y a lo largo de 5 años																											
Programa de Educación Ambiental	Lo que aplique																											
Reglamento de Protección Ambiental	Lo que aplique																											
Programa de mantenimiento de vehículos y maquinaria																												
Uso de sanitarios portátiles																												
Programa de Protección Civil																												
Riego de áreas de trabajo																												
Contratación de mano de obra local	De manera esporádica																											
Actividades de Supervisión Ambiental:																												
Cumplimiento de las medidas de mitigación																												
Cumplimiento de los Términos y/o condicionantes de la autorización																												
Elaboración de Informes semestrales																												

Programa de las actividades de reforestación

Actividad	Año	Trimestre																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Primera Fase Acondicionamiento de los sitios a reforestar	Propagación vegetal																				
	Colecta de germoplasma de las especies seleccionadas																				
	Planes y programación de propagación vegetal																				
Segunda Fase Propagación in vitro Disponibilidad en el sitio	Propagación in vitro																				
	Disponibilidad en el sitio																				
	Plantación de especies																				
Tercera Fase Cuidado de las zonas recuperadas	Plantación																				
	Plantación																				
Cuarta Fase Actividades de manejo y cuidado de las especies y de las zonas recuperadas Protección física contra incendios Control de incendios Cuidado de plantas jóvenes y del terreno de cultivo Recolecta de individuos nuevos porvivos Cuidado de las plantas jóvenes Seguimiento de la plantación Procesamiento de resultados e informes	Actividades de manejo y cuidado de las especies y de las zonas recuperadas																				
	Protección física contra incendios																				
	Control de incendios																				
	Cuidado de plantas jóvenes y del terreno de cultivo																				
	Recolecta de individuos nuevos porvivos																				

X. INFORME DE AVANCES Y RESULTADOS

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

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

DRB/MSB/CEZCEM/C





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/0410/2019

Anexo 2 de 2

PROGRAMA DE AHUYENTAMIENTO, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO SAMALAYUCA-SÁSABE, TRAMO S-16", CON UNA SUPERFICIE DE 18.9326 HECTÁREAS UBICADO EN LOS MUNICIPIOS DE ÍMURIS Y SANTA ANA EN EL ESTADO DE SONORA.

I INTRODUCCIÓN

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

El presente programa implementara como medida de mitigación hacia los impactos ambientales que se presenten durante la realización del proyecto, tomándose como medida de protección y conservación sobre las comunidades, poblaciones o individuos de fauna que se vean afectados a lo largo del trazo del gasoducto.

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

Por último, se establecerán las estrategias necesarias para llevar a cabo correctamente el manejo de los individuos de la fauna silvestre que pudieran verse afectados por las diferentes actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

II. OBJETIVOS

a. General

Definir la estrategia y metodología para ejecutar las acciones de rescate, reubicación y conservación de las especies de fauna silvestre con algún estatus de protección incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y de aquellas especies que tienen poca viabilidad.

b. Específicos

- Minimizar los impactos ambientales sobre la fauna silvestre amenazada y de poca movilidad a través del rescate, protección y conservación.
- Efectuar recorridos antes de cualquier actividad, para la identificación, ubicación y señalamiento de posibles nidos y madrigueras con actividad.
- Rescatar la mayor cantidad posible de individuos de las especies amenazadas y de poca agilidad, que se encuentren en el área del proyecto.



2019



- Trasladar (o relocalizar) los individuos capturados a ambientes similares que no serán sometidos a modificaciones en mediano o largo plazo.
- Ahuyentamiento de individuos de especies de aves, mamíferos medianos y grandes.
- Realizar la manipulación de las especies faunísticas rescatadas, mediante la implementación de técnicas específicas para cada grupo.
- Efectuar la reubicación de los individuos, en zonas previamente seleccionadas de acuerdo a los criterios técnicos y biológicos que permitan proporcionar las condiciones idóneas para su subsistencia.

III. ALCANCES

Dentro de los muestreos realizados se encontró un total de 9 especies, correspondiendo 4 especies de aves, 4 especies de mamíferos y 1 especie de reptil.

Es importante indicar que del total de las especies registradas en los sitios de muestreo ninguna se encuentra catalogada bajo alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En las siguientes tablas se enlistan las especies encontradas en los sitios de muestreo y se especifican aquellas que se encuentran bajo algún estatus de protección, y las especies que potencialmente podrían encontrarse dentro del área del proyecto.

Aves

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Melanerpes uropygialis</i>	Carpintero del desierto	*
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano	*
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	*
<i>Empidonax sp</i>		*

Mamíferos

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Lepus sp</i>	Liebre	*
<i>Sylvilagus sp</i>	Conejo	*
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	*
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	*

Reptiles

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Aspidocheilus sonora</i>	Huíco manchado de Sonora	*

Listado potencial de fauna y su estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
AVES		
<i>Aix sponsa</i>	Pato arcoiris	*
<i>Anas crecca</i>	Pato ala verde	*





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/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNA T- 2010
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	A
<i>Mergus merganser</i>	Mergo mayor	*
<i>Oxyurajamaicensis</i>	Pato tepalcate	*
<i>Aeronautes saxatalis</i>	Vencejo pecho blanco	*
<i>Calypte costae</i>	Colibrí cabeza violeta	*
<i>Eugenes fulgens</i>	Colibrí magnífico	*
<i>Hylocharis leucotis</i>	Zafiro oreja blanca	*
<i>Lampornis clemenciae</i>	Colibrí garganta azul	*
<i>Selasphorus rufus</i>	Zumbador rufo	*
<i>Selasphorus sasin</i>	Zumbador de allen	*
<i>Antrastomus vociferus</i>	Tapacamino común	*
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	*
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón	*
<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	Tapacamino tevit	*
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	*
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	*
<i>Columbina inca</i>	Tórtola cola larga	*
<i>Patagioenas fasciata</i>	Paloma de collar	*
<i>Zenaidura macroura</i>	Paloma hullote	*
<i>Megasceryle alcyon</i>	Martín pescador nortehño	*
<i>Actitis macularia</i>	Playero alzacolita	*
<i>Gallinula melanotos</i>	Playero pectoral	*
<i>Charadrius vociferus</i>	Charlo tildio	*
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo	*
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor	*
<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de cooper	Pr
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguiluila cola roja	Pr
<i>Buteo nitidus</i>	Aguiluila gris meridional	*
<i>Buteo regalis</i>	Aguiluila real	Pr
<i>Buteo swainsoni</i>	Aguiluila de swainson	Pr
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr
<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	*
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	Codorniz moctezuma	Pr

A



2019



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/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Meleagris gallopavo</i>	Guajolote norteño	*
<i>Amphispiza quinquestrata</i>	Zacatonero cinco rayas	*
<i>Aimophila ruficeps</i>	Zacatonero corona rufa	*
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero	*
<i>Amphispiza bilineata</i>	Zacatonero garganta negra	*
<i>Anthus rubescens</i>	Bisbita de agua	*
<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	*
<i>Baeolophus wollweberi</i>	Carbonero embridado	*
<i>Calamospiza melanocorys</i>	Gorrión ala blanca	*
<i>Cardellina rubrifrons</i>	Chipe cara roja	*
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo	*
<i>Cardinalis sinuatus</i>	Cardenal pardo	*
<i>Spinus spinus</i>	Jilguero pinero	*
<i>Spinus psaltria</i>	Jilguero aliblanco	*
<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	*
<i>Catharus guttatus</i>	Zorzal cola rufa	*
<i>Catharus mexicanus</i>	Zorzal corona negra	Pr
<i>Certhia americana</i>	Trepador americano	*
<i>Chondestes grammacus</i>	Gorrión arlequín	*
<i>Contopus sordidulus</i>	Pibi occidental	*
<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	*
<i>Corvus cryptoleucus</i>	Cuervo llanero	*
<i>Cyanocitta stelleri</i>	Chara crestada	*
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe rabadilla amarilla	*
<i>Setophaga nigrescens</i>	Chipe negrogris	*
<i>Setophaga occidentalis</i>	Chipe cabeza amarilla	*
<i>Setophaga townsendi</i>	Chipe negroamarillo	*
<i>Empidonax fulvifrons</i>	Mosquetero pacho leonado	*
<i>Empidonax hammondi</i>	Mosquetero da hammond	*
<i>Empidonax oberholseri</i>	Mosquetero oscuro	*
<i>Empidonax occidentalis</i>	Mosquero barfanquañ	*
<i>Eremophila alpestris</i>	Alondra cor nuda	*
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	Tordo ojo amarillo	*
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	*
<i>Junco phaeonotus</i>	Junco ojo de lumbre	*



2019



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/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle norteño	*
<i>Myadestes townsendi</i>	Clarín norteño	Pr
<i>Nucifraga columbiana</i>	Cascanueces americano	P
<i>Oreoscoptes montanus</i>	Cuitlacoche de chías	*
<i>Passer domesticus</i>	Gorrón casero	*
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risqueta	*
<i>Peucedramus taeniatus</i>	Ocotero enmascarado	*
<i>Phainopepla nitens</i>	Capullnero negro	*
<i>Pipilo chlorurus</i>	Taqui cola verde	*
<i>Pipilo fuscus</i>	Taqui pardo	*
<i>Pipilo maculatus</i>	Rascador maculoso	*
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja	*
<i>Poecetes sclateri</i>	Carbonero mexicano	*
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrón cola blanca	*
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra	*
<i>Psaltriparus minimus</i>	Sastreclilo	*
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas cardenalito	*
<i>Regulus calendula</i>	Reyezuelo matraquita	*
<i>Regulus satrapa</i>	Reyezuelo de oro	*
<i>Salpinctes obsoletus</i>	Chivirín saltarroca	*
<i>Sayornis nigricans</i>	Mosquero negro	*
<i>Sayornis saya</i>	Papamoscas llanera	*
<i>Sialia currucoides</i>	Azulejo pálido	*
<i>Sialia mexicana</i>	Azulejo garganta azul	*
<i>Sialia sialis</i>	Azulejo garganta canela	*
<i>Sitta carolinensis</i>	Sita pecho blanco	*
<i>Sitta pygmaea</i>	Sita enana	*
<i>Sturnella magna</i>	Pradera tortilla con chile	*
<i>Sturnella neglecta</i>	Pradera occidental	*
<i>Tachycineta thalassina</i>	Golondrina verdemar	*
<i>Thryomanes bewickii</i>	Chivirín cola oscura	*
<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pica curvo	*
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared	*
<i>Turdus migratorius</i>	Mirlo primavera	*

X



2019



**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/LGI/DGCI/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT - 2010
<i>Tyrannus vaciferans</i>	Tirano gritón	*
<i>Vireo cassinii</i>	Vireo de cassin	*
<i>Vireo huttoni</i>	Vireo reyezuelo	*
<i>Vireo plumbeus</i>	Vireo plumizo	*
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	Tordo cabeza amarilla	*
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	Gorrión corona blanca	*
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco	*
<i>Campephilus imperialis</i>	Carpintero imperial	E
<i>Colaptes auratus</i>	Carpintero de percha	*
<i>Melanerpes formicivorus</i>	Carpintero bellotero	*
<i>Picoides arizonae</i>	Carpintero de arizona	*
<i>Picoides villosus</i>	Carpintero veloso mayor	*
<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	Chupasavia nuca roja	*
<i>Sphyrapicus thyroideus</i>	Chupasavia oscuro	*
<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado	*
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zambullidor orejudo	*
<i>Aegolius acadicus</i>	Tecolote afilador	*
<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	*
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo	*
<i>Glaucidium gnoma</i>	Tecolote serrano	*
<i>Megascops kennicottii</i>	Tecolote occidental	*
<i>Megascops trichopsis</i>	Tecolote rítmico	*
<i>Micrathene whitneyi</i>	Tecolote enano	*
<i>Psiloscops flammeolus</i>	Tecolote ojo oscuro	*
<i>Strix occidentalis</i>	Búho manchado	A
<i>Tyto alba</i>	Lechuza del campanario	*
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	*
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	*
<i>Cryptotis parva</i>	Musaraña orejillas mínima	*
<i>Antrozous pallidus</i>	Murciélago desértico norteño	*
<i>Artibeus hirsutus</i>	Murciélago frugívoro peludo	*
<i>Corynorhinus townsendii</i>	Murciélago orejón de townsend	*
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	*
<i>Eptesicus fuscus</i>	Murciélago moreno norteamericano	*





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/DGPI/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Eumops perotis</i>	Murciélago con bonete mayor	*
<i>Idionycteris phyllois</i>	Murciélago mula de allen	*
<i>Lasiurus blossevillii</i>	Murciélago cola peluda de blossevil	*
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cola peluda canoso	*
<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago cola peluda norteño	*
<i>Lasiurus xanthinus</i>	Murciélago marillo de la laguna	*
<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastin negro	*
<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago barba arrugada norteño	*
<i>Myotis auriculus</i>	Miotis orejudo	*
<i>Myotis californicus</i>	Miotis californiano	*
<i>Myotis ciliolabrum</i>	Miotis cara negra	*
<i>Myotis fortidens</i>	Miotis canelo	*
<i>Myotis lucifugus</i>	Miotis norteamericano	*
<i>Myotis thysanodes</i>	Miotis bordado	*
<i>Myotis vellifer</i>	Miotis mexicano	*
<i>Myotis volans</i>	Myotis patá larga	*
<i>Myotis yumanensis</i>	Miotis de yuma	*
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago mexicano oreja de embudo	*
<i>Nycticeius humeralis</i>	Murciélago crepuscular americano	*
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago cola suelta mayor	*
<i>Parastrellus hesperus</i>	Pipistrello del oeste americano	*
<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago lomo pelón menor	*
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago cola suelta brasileño	*
<i>Canis latrans</i>	Coyote	*
<i>Conepatus leucanotus</i>	Zorrillo de espalda blanca norteño	*
<i>Lynx rufus</i>	Lince americano	*
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	*
<i>Mephitis mephitis</i>	Zorrillo listado norteño	*
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	*
<i>Nasua narica</i>	Coati	*
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	*
<i>Puma concolor</i>	Puma	*
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado occidental	*
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	*

Handwritten mark



2019



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/0410/2019

Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Ursus arctos</i>	Oso pardo	E
<i>Odocoileus hemionus</i>	Venado bura	*
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	*
<i>Pecari tajacu</i>	Pecari de collar	*
<i>Baiomys taylori</i>	Ratón pigmeo norteño	*
<i>Chaetodipus eremicus</i>	Ratón de abazones chihuahuense	*
<i>Chaetodipus hispidus</i>	Ratón de abazones crespo	*
<i>Chaetodipus intermedius</i>	Ratón de abazones de roca	*
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	Ratón de abazones de nelson	*
<i>Cratogeomys castanops</i>	Tuza cara amarilla	*
<i>Dipodomys merriami</i>	Rata canguro de merriam	*
<i>Dipodomys nelsoni</i>	Rata canguro de nelson	*
<i>Dipodomys ordii</i>	Rata canguro común	*
<i>Dipodomys spectabilis</i>	Rata canguro cola de bandera	*
<i>Microtus mexicanus</i>	Metofito mexicano	*
<i>Neotomas dorsalis</i>	Ardilla de risco	*
<i>Neotoma albigula</i>	Rata cambalachera garganta blanca	*
<i>Neotoma leucodon</i>	Rata magueyera	*
<i>Neotoma mexicana</i>	Rata cambalachera mexicana	*
<i>Neotoma micropus</i>	Rata cambalachera de pradera	*
<i>Onychomys arenicola</i>	Ratón saltamontes arenoso	*
<i>Onychomys torridus</i>	Ratón saltamontes sureño	*
<i>Perognathus flavus</i>	Ratón de abazones sedoso	*
<i>Peromyscus boylii</i>	Ratón arbustero	*
<i>Peromyscus eremicus</i>	Ratón de cactus	*
<i>Peromyscus gratus</i>	Ratón de tlalpan	*
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón de patas blancas	*
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón norteamericano	*
<i>Peromyscus melanotis</i>	Ratón orejas negras	*
<i>Peromyscus pectoralis</i>	Ratón tobillo blanco	*
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón cosechero leonado	*
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	Ratón cosechero común	*
<i>Sciurus aberti</i>	Ardilla de albert	*
<i>Sciurus alteni</i>	Ardilla de nuevo león	*
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo	*

X



2019

6



Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Sciurus nayaritensis</i>	Ardilla de nayarit	*
<i>Sigmodon arizanae</i>	Rata algodónera de Arizona	*
<i>Sigmodon fulviventer</i>	Rata algodónera vientre leonado	*
<i>Sigmodon hirsutus</i>	Rata algodónera	*
<i>Sigmodon leucotis</i>	Rata algodónera oreja blanca	*
<i>Sigmodon ochrognathus</i>	Rata algodónera nariz amarilla	*
<i>Ictidomys mexicanus</i>	Motocle	*
<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	Ardillón punteado	*
<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	*
<i>Thomomys bottae</i>	Tuza norteña	*
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza mexicana	*
<i>Lepus californicus</i>	Liebre cola negra	*
<i>Lepus callotis</i>	Liebre tarda	*
<i>Sylvilagus auduboni</i>	Conejo del desierto	*
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	*
REPTILES		
<i>Aspidoscelis costata</i>	Huicho alpino	Pr
<i>Callisaurus draconoides</i>	Cachora arenera	A
<i>Cophosaurus texanus</i>	Lagartija sorda mayor	A
<i>Holbrookia maculata</i>	Lagartija sorda menor	*
<i>Phrynosoma cornutum</i>	Lagartija cornuda texana	*
<i>Plestiodon absoletus</i>	Eslión de la gran planicie	*
<i>Plestiodon tetragrammus</i>	Eslión cuatro líneas del noreste	*
<i>Sceloporus clarkii</i>	Lagartija espinosa del noroeste	*
<i>Sceloporus slevini</i>	Lagartija del zacate	*
<i>Sceloporus virgatus</i>	Lagartija espinosa rayada	*
<i>Arizona elegans</i>	Culebra brillante	*
<i>Crotalus atrox</i>	Cascabel de diamantes	Pr
<i>Crotalus lepidus</i>	Cascabel gris	Pr
<i>Crotalus molossus</i>	Cascabel serrana	Pr
<i>Crotalus pricei</i>	Vibora de cascabel de manchas gemelas	Pr
<i>Crotalus scutulatus</i>	Vibora de cascabel del altiplano	Pr
<i>Hypsiglena torquata</i>	Culebra de la noche	Pr
<i>Coluber bilineatus</i>	Culebra chirriadora sonorensis	*





Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT- 2010
<i>Coluber flagellum</i>	Chirriónera roja	A
<i>Pituophis melanoleucus</i>	Culebra casera	*
<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra lineada de bosque	A
<i>Thamnophis eques</i>	Culebra de agua nómada mexicana	A
<i>Thamnophis marciannus</i>	Sochuate	A
ANFIBIOS		
<i>Anaxyrus punctatus</i>	Sapo de puntos rojos	*
<i>Anaxyrus woodhousii</i>	Sapo del río conchos	*
<i>Gastrophryne olivacea</i>	Sapo boca angosta olivácea	Pr
<i>Hyla arenicolor</i>	Ranita de cañón	*

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

De manera general, previo a la ejecución del programa, se deben ubicar los posibles nidos o madrigueras de los vertebrados. Durante la ejecución del presente programa se debe ahuyentar a los organismos que se encuentren cerca del área de trabajo, durante el tiempo que dure la actividad de desmonte y despalme; así como rescatar a los organismos que queden atrapados durante la realización de las actividades de excavación (en el caso de encontrar nidos o madrigueras con crías, se mantendrán en jaulas o corrales hasta que alcancen una edad considerable para su sobrevivencia). Asimismo, se deberá de tomar registro y/o evidencia de los rescates realizados con ayuda de material y/o equipo (hojas de registro, cámara fotográfica, cámara de video u otros); para posteriormente hacer el traslado y reubicación de los organismos rescatados al lugar previamente seleccionado, el cual debe presentar condiciones similares a su ecosistema del cual fue extraído (rescatado).

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

IV. METODOLOGÍA

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

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

Las actividades de ahuyentamiento estarán enfocadas principalmente para aquellos individuos de hábiles desplazamientos, tales como el grupo de las aves y mamíferos de tamaño mediano y grande. Las actividades por





realizar se llevarán a cabo como primera actividad, antes del inicio del desmonte y despaje, mediante recorridos a través de transectos lineales a lo ancho del derecho de vía y longitud determinada de acuerdo al calendario de construcción de la obra. Dichas actividades se llevarán a cabo en un horario diurno, iniciando a las 7:00 am. Los recorridos se llevarán a cabo con la generación de ruidos manuales, o en su caso con ayuda de trompetas, matracas, altavoces, entre otros.

IV.1 Capacitación de personal

La primera actividad para llevar a cabo la ejecución del programa es la impartición de capacitación dirigida a todo el personal que participará en dicha actividad. Esta capacitación deberá impartirse en un sitio debidamente acondicionado, donde se pueda hacer una presentación gráfica e interactiva mediante el uso y manejo de equipo. Para la impartición del taller de capacitación, se deberán abordar tópicos tales como:

- a) Importancia de la fauna con posible presencia y aquella registrada en el proyecto.
- b) Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo y su importancia.
- c) Especies no listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, presentes en la superficie que será afectada por el cambio de uso de suelo y su importancia.
- d) Características generales de los individuos sujetos a rescate y la identificación de los mismos, mediante fotografías.
- e) Aplicación de las diferentes técnicas de ahuyentamiento.
- f) Formación y estructura de los equipos de trabajo, durante el ahuyentamiento.
- g) Aplicación de las diferentes técnicas de manipulación y manejo adecuado de individuos.
- h) Aplicación de las diferentes técnicas de rescate de acuerdo a la especie y un eficiente traslado de individuos, estresándolos lo menos posible.
- i) Ejecución de la reubicación de individuos rescatados, así como traslado y manejo adecuado.
- j) Medidas de seguridad ocupacional a tomar en cuenta durante el manejo de la fauna y Activación del Plan de Contingencias a Emergencias para el trabajo en campo.

IV.2 Actividades de identificación previa

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

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





de nidos y madrigueras con actividad. Una vez identificados, estos se señalarán con cintas, pintura, estacas, fácilmente identificables y se geoposicionará el punto y la condición, para posteriormente darle seguimiento.

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

IV.3 Ahuyentamiento de aves y mamíferos

Aves

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

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

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

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

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

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

Mamíferos

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

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

- Megáfono





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

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

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

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

IV.4 Plan de Rescate y Reubicación de Fauna

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

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

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

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

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



2019



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/0410/2019

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

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

IV.5 Plan de Rescate Herpetofauna

Anfibios

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

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

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

a) Captura

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

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

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

b) Esfuerzo de captura

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



2019



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

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

c) Manejo y liberación

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

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

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

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

Reptiles

a) Captura

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

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

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

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





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/0410/2019

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

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

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

b) Esfuerzo de captura

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

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

c) Manejo y liberación

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

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

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

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

IV.6 Plan de Rescate de Mamíferos pequeños

a) Captura

Los mamíferos pequeños serán capturados mediante trampas de tipo Sherman, cebadas con avena y mantequilla de maní. Las trampas serán revisadas diariamente, a primera hora del día siguiente. Los individuos



2019

capturados serán identificados a nivel de especie usando guías de identificación especializadas, sexados, pesados y fotografiados. Los lugares donde se realicen las capturas serán caracterizados mediante una bitácora, anotando las características del hábitat, indicando aspectos tales como especies vegetales dominantes, cobertura vegetal y exposición dentro del apartado de observaciones.

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

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

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

b) Esfuerzo de captura

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

c) Manejo y liberación

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

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

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

V. ÁREA DE REUBICACIÓN DE LA FAUNA A RESCATAR

Para la selección del sitio de reubicación se utilizaron tres criterios, los dos primeros antagónicos: 1) sitios cercanos a los lugares de captura; 2) sitios alejados de la zona de obras; y 3) sitios con condiciones ambientales similares de sustrato, exposición y pendiente a los lugares de origen. Es decir, los animales serán liberados en sitios con condiciones similares a los lugares de procedencia, relativamente cerca de donde fueron capturados, pero suficientemente alejados de la zona de obras de manera de prevenir su recolonización.

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

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



