



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Ciudad de México, a 01 de agosto de 2016

**ASUNTO:** Autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.5802 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa.



**C. EDGAR HERNÁNDEZ CRUZ**  
**APODERADO LEGAL DE LA EMPRESA**  
**TRANSPORTADORA DE GAS NATURAL**  
**DEL NOROESTE, S. DE R.L. DE C.V.**

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

Dirección del representante legal, Art. 116 del primer párrafo la LGTAIP y  
113 fracción I de la LFTAIP.

## PRESENTE

En referencia a la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.5802 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa, presentada por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal de la empresa denominada Transportadora de Gas Natural del Noroeste, S. de R.L. de C.V. (**REGULADO**), en la Unidad de Gestión Industrial de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**AGENCIA**), el día 04 de abril de 2016, al respecto le informo lo siguiente:

## RESULTANDO

- I. Que mediante escrito N° TPL1-TGNN-ASEA-0000-0001 de fecha 30 de marzo de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 04 de abril de 2016, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 0.5802 hectáreas, para el desarrollo del proyecto

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

- a) Original del estudio técnico justificativo elaborado por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana y su respaldo en formato electrónico.
- b) Formato FF-SEMARNAT-030 Solicitud de Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales de fecha 04 de abril de 2016, debidamente requisitado y firmado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal.
- c) Copia del pago de derechos por la cantidad de \$1,044 (Mil cuarenta y cuatro pesos 00/100 M.N.) por concepto de recepción, evaluación y dictamen del estudio técnico justificativo y en su caso, la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, de fecha 18 de marzo de 2016.
- d) Documentos con los cuales se acredita la personalidad del **REGULADO**:
  1. Copia certificada del Instrumento Público N° 14786, libro 247, pasada ante la fe del Lic. Alfonso Martín León Orante, Notario Público N° 238 del Distrito Federal, de fecha 27 de septiembre de 2013, donde consta el Nombramiento de Apoderado en favor del C. Edgar Hernández Cruz de "Transportadora de Gas Natural del Noroeste", Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable, que resulta de la protocolización del acta de resoluciones unánime adoptadas fuera de asamblea de socios, que realizó a solicitud de la Lic. Adriana Paulina López Quiñones.
  2. Copia certificada de la credencial de elector emitida por el Instituto Federal Electoral con folio [REDACTED] a nombre de Hernández Cruz Edgar.
- 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. Copia certificada de la escritura pública número 29,370, volumen CIV, Ciudad de Guasave, Estado de Sinaloa, con fecha 19 de febrero de 2016, ante la fe del Lic. Manuel

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Fonseca Angulo, Notario Público Número 148, donde consta el Contrato de Constitución de Servidumbre de Paso que celebran por una parte la persona moral denominada "Transportadora de Gas Natural del Noroeste", Sociedad de Responsabilidad Limitada de Capital Variable", por conducto de su apoderado, y por otra parte los CC. Gisela Meza Gastellum e Iván Vladimir Sapien Soto, en su carácter de Delegados Fiduciarios de Banco Mercantil del Norte, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, Grupo Financiero Banorte (División Fiduciaria) quienes actúan por instrucciones del Comité Técnico del Fideicomiso de Administración e Inversión número 070026-1 denominado Fondo de Infraestructura para el Desarrollo Industrial de Sinaloa "FOINFRA" constituido por el Gobierno del Estado de Sinaloa, en su carácter propietario, según lo acredita con la escritura pública número 17,607, debidamente inscrito en el Registro Público de la Propiedad de la entidad bajo el número 114, libro 968, Sección Primera, de fecha 08 de noviembre de 2013.

- II. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0256/2016 de fecha 11 de mayo de 2016, dirigido al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, requirió la siguiente información:

**Del Estudio Técnico Justificativo, con fundamento en el artículo 121 fracciones I, II, III, IV, V, VI, VIII, X, XI y XIII del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:**

**I. Usos que se pretendan dar al terreno**

- *Demostrar la importancia, pertinencia, utilidad y factibilidad de la ejecución del proyecto.*
- *Describir claramente la superficie con vegetación forestal que se afectará de manera temporal y permanente, y de ser el caso, la superficie con confinamiento.*
- *Justificar por qué el terreno es apropiado para el nuevo uso. Dicha justificación deberá motivar el requerimiento de cambio de uso del suelo en terrenos forestales en la superficie solicitada, en función de la menor afectación de los recursos forestales, debido a que la información presentada es insuficiente.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- *Verificar la Tabla No. I.3. Cronograma de actividades por mes y semestre, ya que es incongruente con lo presentado en el apartado I.2.2.1 Etapa de preparación del sitio y I.2.2.2 Etapa de construcción.*

*II. Ubicación y superficie del predio o conjunto de predios, así como la delimitación de la porción en que se pretenda realizar el cambio de uso del suelo en los terrenos forestales, a través de planos georeferenciados*

- *Presentar la vinculación del proyecto con los lineamientos y/o criterios de regulación del sitio RAMSAR Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira, dado que únicamente presentó información general.*

*III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológico-forestal en donde se ubique el predio*

- *Presentó la delimitación de la cuenca hidrológico-forestal señalando que tomó como base la delimitación de la microcuenca definida y delimitada por el FIRCO, la cual tiene la clave 10-030-01-019, aunado a lo anterior, deberá presentar el archivo shape o kml de dicha unidad de análisis.*

*De los elementos físicos*

- *Para la descripción de las características del clima deberá contemplar estaciones meteorológicas que se ubiquen en la cuenca hidrológico-forestal donde se pretende establecer el proyecto, dado que únicamente hace referencia a la estación 25008 Topolobampo y, presentar plano georeferenciado que muestre la ubicación de dichas estaciones meteorológicas, a una escala adecuada que permita su correcta interpretación. Además, presentar información de fenómenos meteorológicos (nortes, tormentas tropicales, huracanes, entre otros) que ocurran en dicha unidad de análisis, con la finalidad de tener una visión general de las características físicas de ésta.*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- *Para la descripción de geología deberá presentar información sobre la existencia de fallas y zonas de fracturación, sismicidad, susceptibilidad a deslizamientos, inundaciones, entre otros movimientos de tierra que pudieran presentarse en la cuenca hidrológico-forestal.*

## De los elementos biológicos

### a) Para la flora

- *Deberá presentar el análisis estadístico que justifique el diseño y esfuerzo de muestreo, en función de las características del tipo de vegetación que se pretende afectar. Para ello deberá indicar forma de los sitios de muestreo, intensidad de muestreo, tamaño de la muestra con nivel de confianza no menor al 95% y su distribución en la cuenca hidrológico-forestal.*
- *Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 de la localización de los sitios de muestreo, si estos fueron circulares señalar las coordenadas centrales y su radio, sin embargo, si fueron de una forma diversa a la circular deberá reportar las coordenadas que los delimiten. Asimismo, presentar plano georeferenciado que muestre la ubicación de los sitios de muestreo dentro de la cuenca hidrológico-forestal, a una escala adecuada que permita su correcta interpretación.*
- *Deberá presentar la información de campo en digital (formato Excel) por sitio de muestreo levantado, separada por estrato del tipo de vegetación que se pretende afectar, donde indique la especie con su nombre común y científico (a nivel de género y especie), el número de individuos por especie que fueron encontrados y las diferentes variables medidas en campo para el análisis de los índices de diversidad y valor de importancia, con la finalidad de que en su momento, esta información pueda ser verificada en campo en la cuenca hidrológico-forestal.*
- *Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel) con la información utilizada para obtener los valores de la riqueza específica, abundancia relativa, índice de diversidad e índice de valor de importancia para cada estrato, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos.*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

b) Para la fauna

- En la descripción de la fauna establece que realizó cuatro transectos de muestreo, por lo que deberá presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 que delimiten dichos sitios, dado que únicamente presentó coordenadas centrales.
- Para la caracterización de la fauna, presentó información de muestreos en campo, sin embargo, adicionalmente deberá identificar la distribución potencial de la fauna reportada para la cuenca hidrológico-forestal, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región y analizar la existencia potencial respecto a las especies encontradas en los muestreos de campo. Asimismo, para los individuos de cada especie observada en los muestreos, deberá especificar si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan un valor cinegético, entre otros.
- Deberá incluir en el análisis de la fauna los rasgos de distribución y desplazamiento de las especies reportadas para la cuenca hidrológico-forestal e identificar las áreas de importancia como corredores biológicos (cañadas, cauces de corrientes superficiales, entre otras), sitios de congregación de especies (lagos, represas, áreas de alimentación, entre otras), su ubicación con respecto a la superficie para la cual se solicita el cambio de uso del suelo en terrenos forestales y su afectación directa o indirecta por la construcción del proyecto.
- Asimismo, como parte del análisis para caracterizar a las poblaciones de fauna deberá considerar la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat, distribución vertical y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat. Entendiéndose estos conceptos como a continuación se enuncia:
  - Estacionalidad de las especies: periodo en que se encuentran presentes las especies en una determinada área, definida en cuatro categorías: residentes, visitantes invernales, migratorias o transitorias.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- *Abundancia: se clasifica en cinco categorías: abundante (especie fácilmente detectable en grandes números), común (especie observada en números bajos y en grupos pequeños), poco común (especie en la que se observaron unos pocos individuos), rara (especie observada en números muy bajos) y ocasional (especie muy escasa que si llega a observarse es un dato importante).*
- *Sociabilidad: tipo de organización social de las especies. Comprende tres categorías: solitario (cuando solo se observa un individuo), pareja (especie que se desplaza en pareja sea época reproductiva o no) y gregaria (conformación de grupos de tres o más individuos).*
- *Alimentación: se pueden identificar las siguientes categorías: herbívoros (especies que se alimentan principalmente de material vegetal como pastos, hojas, ramas, entre otros), carnívoro (especies que se alimentan de vertebrados a los que capturan vivos), carroñero (especies que se alimentan de material animal en descomposición), frugívoro (especies que consumen principalmente frutos), granívoro (se alimentan de semillas principalmente), insectívoro (especies que el consumo de insectos es la base de su alimentación), nectarívoros (cuando el néctar es la principal fuente de alimentación), invertebrados (cuando pequeños invertebrados forman la base de su alimentación) y omnívoros (especies que consumen distintos recursos como semillas, insectos, vertebrados, frutos, hojas, entre otros).*
- *Hábitat: ambiente donde la especie se desarrolla, el cual puede variar regionalmente dependiendo de las necesidades de los individuos de la especie.*
- *Distribución vertical: se basa en el estrato de la vegetación donde se desarrollan los individuos de la especie.*
- *Deberá presentar la base de datos en digital (formato Excel) que contenga los resultados del muestreo de los diferentes grupos de fauna, donde indique la especie con su nombre común y científico (a nivel de género y especie) así como el número de individuos por especie que fueron encontrados.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- *Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel) e información utilizada para obtener los valores de la riqueza específica, abundancia relativa e índice de diversidad por grupo faunístico.*

*IV. Descripción de las condiciones del predio que incluya los fines a que esté destinado, clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna*

*a) De los elementos del medio físico del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales:*

- *Reporta que el área de estudio se localiza en una zona considerada con un grado alto de presencia de ciclones tropicales, sin embargo, no especifica si esta condición afectará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*
- *Deberá ampliar la información respecto a la presencia de fenómenos meteorológicos y señalar si éstos afectarán el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, dado que la información presentada es insuficiente.*

*b) De los elementos biológicos del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales:*

*Para la flora*

- *Definir el estado de conservación de la vegetación con base a los criterios técnicos aplicables en la determinación del nivel de equivalencia para la compensación ambiental.*
- *Deberá ampliar el análisis que justifique el diseño y esfuerzo de muestreo, en función de las características del tipo de vegetación que se pretende afectar. Para ello deberá indicar forma de los sitios de muestreo, tamaño de la muestra con nivel de confianza no menor al 95% y la distribución de los sitios, en virtud de que únicamente señala que: para determinar la confiabilidad del muestreo y en virtud de que el tipo de vegetación halófila no presenta variables de área basal o volumen por hectárea para*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*contar con elementos estadísticos que permitan estimar la confiabilidad del inventario, se ha utilizado el método de la curva especie-sitio, la cual es una gráfica que permite visualizar el número de especies acumuladas por sitio estabilizándose el número de especies y dando representatividad del muestreo a partir del tercer sitio. Cuando la curva tiende a mantenerse horizontal, ésta indica que el número de especies se mantendrá aunque aumente el tamaño de muestreo.*

- *Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 de la localización de los sitios de muestreo, si estos fueron circulares señalar las coordenadas centrales y su radio, sin embargo, si fueron de una forma diversa a la circular deberá reportar las coordenadas que los delimiten. Asimismo, presentar plano georeferenciado que muestre la ubicación de los sitios de muestreo dentro del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a una escala adecuada que permita su correcta interpretación.*
- *Deberá presentar la información de campo en digital (formato Excel) por sitio de muestreo levantado, donde indique la especie con su nombre común y científico (a nivel de género y especie), el número de individuos por especie que fueron encontrados y las diferentes variables medidas en campo para el análisis de los índices de diversidad y valor de importancia con la finalidad de que en su momento esta información pueda ser verificada en campo en el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*
- *Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel) con la información utilizada para obtener los valores de la riqueza específica, abundancia relativa, índice de diversidad e índice de valor de importancia, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos.*

#### Para la fauna

- *Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que delimiten el transecto realizado para la caracterización de la fauna, dado que establece que: por el tamaño del área del proyecto se realizó un solo transecto a lo largo del área de*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*CUSTF, sin embargo, lo anterior es incongruente con la Ilustración No. IV.22. Transecto en el área de CUSTF para identificación de fauna. Adicionalmente, deberá presentar un plano georeferenciado que muestre la ubicación del transecto dentro de la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, a una escala adecuada que permita su correcta interpretación.*

- Para la caracterización de la fauna, presentó información de muestreos en campo, sin embargo, adicionalmente deberá identificar la distribución potencial de la fauna reportada para la superficie solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, consultando fuentes de información especializada y de estudios específicos que existan para la región, y analizar la existencia potencial respecto a las especies encontradas en los muestreos de campo. Asimismo, para los individuos de cada especie observada en los muestreos, deberá especificar si son endémicas o de distribución restringida, de interés ecológico, de lento desplazamiento, si presentan un valor cinegético, entre otros.*
- Deberá incluir en el análisis de la fauna los rasgos de distribución y desplazamiento de las especies reportadas para el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales e identificar las áreas de importancia como sitios de congregación de especies, su ubicación y su afectación directa o indirecta por la construcción del proyecto.*
- Asimismo, como parte del análisis para caracterizar a las poblaciones de fauna deberá considerar la estacionalidad de las especies, abundancia, sociabilidad, alimentación, hábitat, distribución vertical y su posible afectación por la modificación, perturbación o eliminación de su hábitat.*
- Deberá presentar la base de datos en digital (formato Excel) que contenga los resultados del muestreo de los diferentes grupos de fauna, donde indique la especie con su nombre común y científico (a nivel de género y especie) así como el número de individuos por especie que fueron encontrados.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- Presentar la memoria de cálculo en digital (formato Excel) e información utilizada para obtener los valores de la riqueza específica, abundancia relativa e índice de diversidad por grupo faunístico.

c) Para la estimación de la erosión del suelo:

- Presentó la estimación de la erosión hídrica que sustenta el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con los cálculos de la erosión actual y la que se generaría en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal, con el apoyo de un Sistema de Información Geográfica (ArcGis 10.1) a través de la creación de un modelo algebraico de mapas con las variables de la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo, aunado a lo anterior, deberá presentar los archivos en formato shape y raster, así como, la descripción detallada del proceso para la obtención de los raster de cada una de las variables utilizadas, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos.
- Presentó la estimación de la erosión eólica que sustenta el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con los cálculos de la erosión actual y la que se generaría en el supuesto de haber llevado a cabo la remoción de la vegetación forestal, con el apoyo de la ecuación desarrollada por la FAO y mediante un Sistema de Información Geográfica, detallando los factores que constituyen dicho modelo y la fuente de datos para el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, aunado a lo anterior, deberá presentar los archivos en formato shape y raster, así como, la descripción detallada del proceso para la obtención de los raster de cada una de las variables utilizadas, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos.

V. Estimación del volumen por especie de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo

- Presentar las coordenadas UTM Datum WGS84 de los vértices que delimiten los sitios de muestreo levantados en campo, para cada estrato, en virtud de que establece que los sitios

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

de muestreo levantados fueron cuadrados (100 m<sup>2</sup>) y únicamente presentó una coordenada por sitio.

- Verificar la superficie utilizada para la obtención de la intensidad de muestreo y la cuantificación de individuos a remover por predio, además señalar el manejo, uso o destino que se le dará a los individuos removidos.

#### VI. Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo

- Verificar la Tabla No.VI.1. Cronograma de actividades por mes y semestre, dado que es incongruente con lo presentado en la Tabla No.I.3. Cronograma de actividades por mes y semestre del capítulo I. En éstas deberá incluir las medidas de prevención y mitigación de la afectación a los recursos forestales.

VIII. Medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, la flora y fauna silvestres, aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso del suelo

Verificar la Tabla No.VIII.22. Cronograma de las medidas de mitigación con base a lo solicitado en este documento para los capítulos I y VI.

#### a) Para la flora:

- Hace referencia a un Programa de restitución del sitio que comprende actividades de reforestación en la franja de afectación temporal del proyecto, dicho programa de reforestación lo presenta en el capítulo VII, sin embargo, deberá replantearlo considerando mínimamente la siguiente estructura:

1. Introducción
2. Objetivo general y objetivos específicos
3. Criterios de selección de especies (con base a su importancia ecológica, especies características de suelos salinos o capaces de soportar dicha condición, entre otros).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

4. Metas y resultados esperados (número de individuos por especie a establecer)
  5. Lugares de adquisición o reproducción de especies.
  6. Localización del área a reforestar mediante coordenadas UTM y plano georeferenciado de la misma.
  7. Acciones a realizar para el mantenimiento y supervivencia mínima del 80% de los individuos a establecer.
  8. Programa de actividades (plazo mínimo de 5 años).
  9. Evaluación del rescate y reubicación (indicadores).
  10. Informe de avances y resultados.
- El Programa de reforestación establece que las plantas para revegetación serán en primera instancia las especies rescatadas en el sitio y las faltantes serán reproducidas en viveros de la región, sin embargo, también señala que no habrá rescate de las especies de flora, por lo que deberá aclarar dicha situación. Asimismo, referente a los viveros mencionados, deberá señalar la ubicación, nombre y la distancia al sitio del proyecto.
  - La Tabla No. VIII.16. Medida No. 1 Programa de restitución señala una densidad de plantación de 11,683 plantas/ha, sin embargo, es incongruente con lo presentado en el capítulo VII, d. Diseño de la plantación en el cual señala 5,000 plantas/ha, por lo que deberá aclarar ésta situación y realizar las correcciones respectivas en aquellos apartados donde se consideren dichos valores.

b) Para la fauna:

- Deberá vincular la información solicitada en los apartados III y IV de este documento y presentar las medidas de prevención y mitigación que implementará en las zonas donde se hayan identificado cruces preferenciales de fauna, corredores biológicos, sitios de congregación, entre otros.
- Presentó el Programa de ahuyentamiento y rescate de fauna el cual contiene un croquis del sitio propuesto para su reubicación, sin embargo, deberá presentar las

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*coordinadas UTM Datum WGS84 que delimiten dicha superficie, así como el plano georeferenciado que muestre la ubicación de éste con respecto al área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

- *Deberá presentar un programa de manejo de fauna silvestre de las especies encontradas en los muestreos de campo y de las de presencia potencial en el área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*

c) *Para la erosión de los suelos:*

- *En el apartado indicador de cumplimiento del Programa de restitución señala que: la erosión tiende a disminuir una vez aplicadas las medidas de reforestación y construcción de obras de conservación de suelo, sin embargo, únicamente presentó el programa de reforestación, por lo que deberá aclarar dicha información y de ser el caso, presentar el programa de conservación de suelos y señalar la superficie y ubicación en coordenadas UTM Datum WGS84 del área donde serán implementadas, así como plano georeferenciado donde muestre la ubicación de las áreas de conservación de suelos respecto del área solicitada para cambio de uso del suelo en terrenos forestales.*
- *Las medidas propuestas para mitigar la afectación que se generará con el proyecto deberán estar respaldadas con fundamentos técnicos puntuales que demuestren su efectividad con respecto al área donde serán establecidas, para lo cual, deberá tomar en cuenta las características físicas y biológicas (superficie, cobertura vegetal, pérdida de suelo, etc.) del área propuesta para mitigar, esto con la finalidad de demostrar que dichas medidas serán las adecuadas para recuperar la erosión generada en las 0.5802 ha.*

X. *Justificación técnica, económica y social que motive la autorización excepcional del cambio de uso del suelo*

a) *Para demostrar que no se comprometerá la biodiversidad:*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Para la flora

- *Presentó el comparativo de la riqueza y diversidad de la cuenca con respecto al sitio del proyecto, por estrato, sin embargo, deberá presentar dicha información por especie para cada uno de los estratos.*
- *La información presentada en el apartado de medidas de mitigación, establece que se contempla realizar acciones encaminadas a la permanencia de las especies de flora y fauna mediante los programas de rescate de flora y fauna a ejecutar previo a los trabajos de remoción de la vegetación, sin embargo, en el capítulo VI señala que la vegetación no será sujeta de rescate y reubicación, por lo que deberá aclarar dicha situación.*

### Para la fauna

- *De la información solicitada en este documento para los capítulos III, IV y VIII, demostrar que el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no afectará la permanencia y continuidad de las poblaciones de fauna silvestre existentes.*
- *Presentó el comparativo de la riqueza específica, abundancia e índice de Shannon por grupo faunístico a nivel cuenca y área del proyecto, asimismo, deberá presentar los comparativos por especies para cada grupo faunístico.*

### b) Para demostrar que no se provocará la erosión de los suelos:

- *De la información solicitada en este documento para el capítulo VIII, y mediante el análisis de la pérdida de suelo que se presenta actualmente en las áreas solicitadas para cambio de uso del suelo en terrenos forestales, con respecto a la que se generaría en el supuesto de haber llevado a cabo la eliminación de la cubierta forestal, demostrar que mediante la implementación de las obras de mitigación propuestas se recuperará la diferencia del volumen de erosión de suelo causado por la ejecución del proyecto.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- *En el apartado de medida de compensación establece que: para mitigar el impacto de pérdida de suelo se ha previsto un programa de reforestación inmediata de las franjas de ocupación temporal y permanente utilizando las mismas especies presentes actualmente en el área de cambio de uso de suelo, éstas se establecerán por siembra directa de semilla que se colectará en las zonas cercanas al proyecto o se buscará adquirirla mediante su reproducción en vivero particular, sin embargo, deberá considerar la reforestación mediante el establecimiento de plántulas y no de semillas, con la finalidad de asegurar un porcentaje alto de supervivencia, además deberá de corroborar dicha información con lo presentado en el capítulo VII, donde señala que las plantas serán reproducidas en viveros especializados de la región.*
- c) *Para demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo:*
- *Para la justificación económica deberá presentar una comparación entre el uso productivo a largo plazo del uso propuesto con respecto al beneficio que se generaría al mismo plazo si se conservara el terreno forestal, para lo cual deberá considerar la estimación del valor económico de los servicios ambientales señalados en el artículo 7, fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en virtud de que únicamente presentó la estimación económica de los recursos de flora y fauna.*

XI. *Datos de inscripción en el Registro de la persona que haya formulado el estudio y, en su caso, del responsable de dirigir la ejecución*

- *Presentó la firma del responsable técnico de la elaboración del estudio técnico justificativo, asimismo, deberá presentar la firma del Apoderado Legal del **REGULADO**, así como copia simple de su identificación oficial.*

XIII. *Estimación económica de los recursos biológicos forestales del área sujeta al cambio de uso de suelo*

- *Deberá presentar la estimación del valor económico de los servicios ambientales señalados en el artículo 7, fracción XXXIX de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, mismos*



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*que deberán de ser congruentes con la información del capítulo IX del estudio técnico justificativo, en virtud de que únicamente presentó la valoración económica de las especies de flora y fauna.*

- III. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0199/2016 de fecha 03 de mayo de 2016, dirigido a la Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa, Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 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 Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0229/2016 de fecha 09 de mayo de 2016, dirigido al C. P. Melchor Montoya Castro, Secretario Técnico del Consejo Estatal Forestal en el Estado de Sinaloa, solicitó emitir opinión sobre la solicitud de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el proyecto en mención.
- V. Que mediante escrito N° TPL1-TGNN-ASEA-0000-0003 de fecha 31 de mayo de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el mismo día, mes y año, el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO** presentó solicitud de prórroga para la entrega de información adicional del trámite de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0256/2016 de fecha 11 de mayo de 2016.
- VI. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0300/2016 de fecha 31 de mayo de 2016, dirigido al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, comunicó la ampliación del plazo solicitado, contados a partir de haber concluido el plazo originalmente establecido.
- VII. Que mediante escrito N° TPL1-TGNN-ASEA-0000-0005 de fecha 09 de junio de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el 13 de junio de 2016, el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO** presentó la información requerida mediante oficio

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

N° ASEA/UGI/DGGOI/0256/2016 de fecha 11 de mayo de 2016, adjuntando la siguiente documentación:

1. Información técnica adicional.

- VIII. Que la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la **AGENCIA**, mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0368/2016 de fecha 05 de julio de 2016, notificó al C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la realización de la visita técnica el día 07 de julio de 2016, a las 10:00 horas en el predio objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.
- IX. Que mediante informe de fecha 11 de julio de 2016, personal adscrito a la Dirección General de Gestión de Operación Integral de la Unidad de Gestión Integral de la **AGENCIA**, presentó informe de visita técnica realizada al predio objeto de la solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto en comento, del cual se desprende lo siguiente:

**Fecha de visita técnica:** 07 de julio de 2016, tal como consta en el acta de visita técnica.

En el recorrido por el predio, se verificó la siguiente información:

- **Que la superficie, ubicación geográfica y vegetación forestal que se afectará corresponda con lo manifestado en el Estudio Técnico Justificativo y/o en la información complementaria.**

*Respuesta:* Se realizó el recorrido en el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo para la instalación del proyecto denominado "**Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**", con el apoyo del GPS marca Garmin UTM, Datum: WGS 84, Cuadrante: 12Q, constando que la ubicación es la misma que presenta el **REGULADO** en el documento técnico, las coordenadas solo varían lo mínimo por el error del geoposicionador al momento de levantar los datos.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Vértices del Sitio 2 del muestro en el área de CUSTF					Vértices del Sitio 6 del muestro en el área de CUSTF				
Vértice	Información ETJ		Información Visita de campo		Vértice	Información ETJ		Información Visita de campo	
	X	Y	X	Y		X	Y	X	Y
1	695725	2835196	695725	<b>2835194</b>	1	695796	2835056	<b>695795</b>	2835056
2	695734	2835200	695734	<b>2835198</b>	2	695805	2835060	695805	<b>2835059</b>
3	695738	2835191	695738	<b>2835189</b>	3	695809	2835051	<b>695807</b>	<b>2835052</b>
4	695729	2835187	695729	<b>2835185</b>	4	695800	2835047	<b>695799</b>	<b>2835046</b>

Con relación a la vegetación que se pretende afectar, en el recorrido se observó que el predio sustenta vegetación halófila, con las siguientes especies en el área: *Allenrolfea occidentalis* y *Batis marítima*.

- **Que no exista remoción de vegetación forestal que haya implicado cambio de uso de suelo en terrenos forestales.**

Respuesta: se realizó el recorrido en el sitio donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, NO observando inicio de obra ni acciones que impliquen remoción de vegetación.

- **Verificar y cuantificar el número de individuos por especie de flora en los sitios de cambio de uso de suelo y en los sitios de la unidad de análisis.**

Respuesta: Se verificó y cuantificó los individuos de flora ubicados en los sitios de muestreo dentro del área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo y en la cuenca hidrológico-forestal, constatando que la información presentada en el ETJ coincide con lo observado en campo. Los sitios de muestreo verificados son:

- **En el área sujeta a cambio de uso del suelo en terrenos forestales, sitio 2 y 6:**

En la siguiente tabla se hace la comparación de las especies presentadas en el estudio técnico justificativo y la información de la visita técnica.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Sitio 2 ETJ	X =	Y =	Vegetación halófila	
Visita	695730	2835193		
Estrato	Nombre científico	Nombre común	Individuos ETJ	Individuos visita en campo
Arbustivo	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	89	89
	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	125	125

Sitio 6 ETJ	X =	Y =	Vegetación halófila	
Visita	695802	2835053		
Estrato	Nombre científico	Nombre común	Individuos ETJ	Individuos visita en campo
Arbustivo	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	11	11

En los dos sitios se verificó que la información presentada en el documento técnico coincide en número y especies, excepto que por la temporada los ejemplares estaban secos, algunos muertos, sobre todo la especie *Allenrolfea occidentalis*.

➤ **En la cuenca hidrológico-forestal (CHF):**

En cuanto a la CHF se revisaron tres sitios de muestreo (2, 5 y 6) para comparar la información presentada en el estudio técnico justificativo y lo observado en la visita técnica. Se contabilizaron los individuos por especie y por estrato y se registró la coordenada del centro del sitio, encontrándose la siguiente información:

Sitio 2 ETJ	X =	Y =	Vegetación halófila	
Visita	695904	2834665		
Estrato	Nombre científico	Nombre común	Individuos ETJ	Individuos visita en campo
Arbustivo	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	78	78
	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	212	212
Herbáceas	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	20	20

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel	15	15
--	--------------------------	--------------	----	----

Sitio 5 ETJ	X =	Y =	Vegetación halófila	
Visita	695806	2834539		
Estrato	Nombre científico	Nombre común	Individuos ETJ	Individuos visita en campo
Arbustivo	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	325	325
	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	785	785
	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	17	17
Herbáceas	<i>Typha domingensis</i>	Tule	11	11

Sitio 6 ETJ	X =	Y =	Vegetación halófila	
Visita	695927	2834548		
Estrato	Nombre científico	Nombre común	Individuos ETJ	Individuos visita en campo
Arbustivo	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	740	740
	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	220	220
	<i>Buddleja americana</i>	Tepozán	10	10
	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	16	16
Herbáceas	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	70	70
	<i>Ixophorus unisetus</i>	Pasto pitillo	30	30

En los tres sitios la información presentada en el estudio técnico justificativo coincidió con lo observado en campo, la situación de la especie *Allenrolfea occidentalis*, es el mismo caso que en el área de CUSTF, solo se visualizaron ejemplares secos al igual que las especies de las herbáceas *Cynodon dactylon*, *Cenchrus ciliaris* y *Typha domingensis*, para esta última hay una variación en el número de individuos, el dato que presentó el **REGULADO** es solo para el metro cuadrado, faltó hacer la extrapolación a todo el sitio de muestreo.

- Si existen especies de flora y fauna silvestres en alguna categoría de riesgo de acuerdo con 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 Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*Respuesta: En el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, NO se observaron especies de flora y fauna bajo algún estatus de riesgo clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo se visualizó un ejemplar de ave por el sitio.*

- **Precisar el estado de conservación de la vegetación forestal que se afectará, si corresponde a vegetación primaria o secundaria y si ésta se encuentra en proceso de recuperación, en proceso de degradación o en buen estado de conservación.**

*Respuesta: En el área donde se pretende realizar el cambio de uso de suelo, la vegetación existente corresponde a vegetación primaria en proceso de degradación con presencia de ejemplares secos por la temporada del año.*

- **Que la superficie donde se ubica el proyecto no haya sido afectada por algún incendio forestal.**

*Respuesta: NO se detectó evidencia de algún incendio forestal en el predio sujeto a cambio de uso de suelo.*

- **Si en el área donde se llevará a cabo el proyecto existen tierras frágiles.**

*Respuesta: El predio objeto de la solicitud, es una zona que tiende a inundarse en ciertas temporadas del año y al momento de la visita estos predios se observaron secos, las tierras frágiles pueden ser consideradas como las partes descubiertas de la vegetación, sin embargo, es recomendable que el proyecto sea construido, en caso de darse la autorización, en temporada seca para evitar pérdida de suelo por causas hídricas y, en su caso, aplicar las medidas necesarias.*

- **Qué servicios ambientales se verán afectados con la implementación y operación del proyecto**

*Los servicios ambientales que se afectarán con el cambio de uso del suelo de terrenos forestales, son los mismos que proporcionó el **REGULADO**, indicando las siguientes:*

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

1. *Captura de carbono*
2. *Generación de oxígeno*
3. *Provisión de agua en calidad y cantidad*
4. *Amortiguamiento de impactos de fenómenos naturales*
5. *Modulación o regulación climática*
6. *Biodiversidad de los ecosistemas y formas de vida*
7. *Protección y recuperación de suelos*
8. *El paisaje y la recreación*
9. *Nicho y alimento de fauna silvestre*

- X. Que en atención al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0229/2016 de fecha 09 de mayo de 2016, dirigido al C. P. Melchor Montoya Castro, Secretario Técnico del Consejo Estatal Forestal en el Estado de Sinaloa, se recibió copia del acta minuta que se levantó para dejar asentado los acuerdos tomados en la reunión de trabajo de fecha 23 de junio de 2016, del cual se desprende opinión positiva.
- XI. Que mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0404/2016 de fecha 15 de julio de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracciones V y X, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117, 118, 142, 143 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 120, 121, 122, 123 y 124 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014, respectivamente, notificó al C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$23,395.91 (Veintitrés mil trescientos noventa y cinco pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.67 hectáreas de vegetación halófila, preferentemente en el Estado de Sinaloa.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- XII. Que mediante escrito N° TPL1-TGNN-ASEA-0000-0006 de fecha 26 de julio de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 29 de julio de 2016, el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$23,395.91 (Veintitrés mil trescientos noventa y cinco pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.67 hectáreas de vegetación halófila, preferentemente en el Estado de Sinaloa.

#### CONSIDERANDO

- I. Que esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 4 fracción XX y 30 fracción I del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.
- II. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como los artículos 120 y 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa revisó la información y documentación que fue proporcionada por el **REGULADO**, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

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

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante escrito de fecha 30 de marzo de 2016, el cual fue signado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, dirigido a la Unidad de Gestión Industrial de la **AGENCIA**, en el cual solicitó la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 0.5802 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa.



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

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 del proyecto **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, que fue exhibido por el **REGULADO** adjunto a su solicitud de mérito, y la información complementaria señalada en el Resultando VII, el cual se encuentra firmado por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal, así como por el Ing. Jorge Isaac Padilla Pastrana en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. COL T-UI Vol. 1 Núm. 5.

En lo correspondiente al requisito previsto en el artículo 120, párrafo segundo del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los documentos citados en el Resultando I del presente resolutivo, los cuales obran en el archivo de esta **AGENCIA**, en el expediente con bitácora 09/DSA0003/04/16.

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

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 121 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, fueron satisfechos por el **REGULADO** en la información vertida en el estudio técnico justificativo y en la información complementaria entregados en esta **AGENCIA** mediante escritos de fecha 30 de marzo de 2016 y 09 de junio de 2016, respectivamente.

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

- III. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta Autoridad Administrativa revisó la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 117, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece:

*ARTÍCULO 117. La Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del 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 que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación; y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo. Estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada.*

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 de suelo en terrenos forestales por excepción, cuando el **REGULADO** demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

1. Que no se comprometerá la biodiversidad,
2. Que no se provocará la erosión de los suelos,
3. Que no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación y;
4. Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.

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

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

*Del estudio técnico justificativo y la información complementaria, se desprende información contenida en diversos apartados de los mismos, los cuales se exponen a continuación:*

*El proyecto, consiste en la construcción, montaje, pruebas, puesta en servicio, operación y mantenimiento de un tramo del Sistema de Transporte de Gas Natural (STGN) denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo Lateral Topolobampo I**, en la localidad de Topolobampo, municipio de Ahome, Sinaloa.*

*El proyecto inicia en la Estación de Recepción y Medición Topolobampo, del gasoducto El Encino-Topolobampo, y tiene por objetivo abastecer de gas natural a la Termoeléctrica Juan de Dios Bátiz Paredes, para producir energía a menor costo, eficiencia y menos contaminación.*

*Para construir el gasoducto se abrirá un ancho de Derecho de Vía (DDV) de 25 metros, mismos que corresponden al área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, de los cuales 10 m serán de afectación permanente (DDVp) y 15 m de afectación temporal (DDVt) que se encuentran 12 metros de un lado del DDVp y 3 m del otro.*

*Para la selección del sitio se consideraron los puntos de recepción y entrega del gas, una vez definidos, se tomó en consideración los usos de suelo y vegetación presentes en la zona, cabe señalar que del total de la superficie del proyecto de 4.9738 hectáreas, solo se requiere de 0.5802 hectáreas de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, lo que representa el 11.67 % de la superficie del proyecto. La ruta general del gasoducto se seleccionó tomando en cuenta tanto las*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*condiciones del terreno, restricciones ambientales y dificultad de construcción, así como la propiedad de las tierras a lo largo del trazo.*

*El área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales (CUSTF), comprende la afectación de un predio, propiedad del Fondo de Infraestructura para el Desarrollo Industrial de Sinaloa constituido por el Estado de Sinaloa (FOINFRA).*

*Para definir la cuenca hidrológico-forestal (CHF) del área del proyecto se tomó como base la delimitación de la microcuenca definida y delimitada por el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO), la cual tiene la clave 10-030-01-019, de nombre Topolobampo, con una superficie de 19,802 ha.*

*La cuenca hidrológico-forestal se encuentra ubicada en la Subcuenca b Bahía Ohuira, perteneciente a la Cuenca F Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste de la Región Hidrológica RH 10 Sinaloa.*

### **Para la flora**

*En la superficie de la cuenca hidrológico-forestal se identifican los siguientes usos de suelo de acuerdo con la Serie III de Uso de Suelo y Vegetación del INEGI: acuícola, agricultura de riego, manglar, matorral sarco-crasicaule, matorral sarcocaule, vegetación halófila xerófila, asentamientos humanos, cuerpos de agua y sin vegetación aparente.*

*La evaluación de la cubierta vegetal y uso del suelo para el área del proyecto inicialmente fue realizado mediante la carta de uso de suelo y vegetación Serie III del INEGI en el que se define como área sin vegetación aparente, sin embargo, al corroborarse en campo la composición y características de las especies se tiene la presencia de vegetación halófila.*

*La vegetación halófila la constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras y área de marismas.*

*Con la finalidad de demostrar que la remoción de la vegetación forestal en la superficie solicitada no compromete o no pone en riesgo la diversidad florística del ecosistema que se verá afectado en*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

la CHF y en el área de CUSTF, se levantó información de campo mediante el establecimiento de seis sitios de muestreo cuadrados de 10 m x 10 m cada uno, resultando una superficie muestreada de 100 m<sup>2</sup>, distribuidos mediante un diseño de muestreo sistemático.

En la CHF, los sitios se ubicaron en el tipo de ecosistema por afectar; para el área de CUSTF la distribución fue sobre el derecho de vía del proyecto, con base en el eje del proyecto a una distancia entre los centroides de cada sitio de 40 metros.

En los sitios de muestreo de la CHF se identificaron dos estratos (arbustivo y herbáceo) de los cuales se obtuvo información del número de individuos por especie y la cobertura; en el área de CUSTF se encontró un solo estrato (arbustivo). Con base en la información registrada en campo, se obtuvo lo siguiente:

### **Comparación de la riqueza específica y abundancia de las especies de flora de la CHF y de la superficie solicitada para CUSTF:**

La riqueza específica 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.

La abundancia relativa es el número de especímenes 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.

En el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales existen sólo dos (2) especies arbustivas, no presentando estrato arbóreo ni herbáceo, por lo que la riqueza total es de dos especies; en tanto que en los sitios de muestreo en la cuenca hidrológico-forestal en el mismo tipo de vegetación se tiene una riqueza de once (11) especies, seis (6) en el estrato herbáceo y cinco (5) en el estrato arbustivo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Estrato arbustivo

No.	Nombre científico	Nombre común	No. individuos CHF (600 m <sup>2</sup> )	Abundancia CHF (%)	No. individuos CUSTF (600 m <sup>2</sup> )	Abundancia CUSTF (%)
1	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	1584	45.71	-	-
2	<i>Batis maritima</i>	Vidriillo	1802	52.01	150	21.40
3	<i>Buddleja americana</i>	Tepozán	25	0.72	-	-
4	<i>Cercidium praecox</i>	Palito verde	1	0.03	-	-
5	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Garruño	1	0.03	-	-
6	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	52	1.50	551	78.60
<b>Total</b>			<b>3465</b>	<b>100.00</b>	<b>701</b>	<b>100.00</b>

Las especies presentes en el área de CUSTF son *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima*. La especie *Allenrolfea occidentalis* en el área de CUSTF se encuentra representada por quinientos cincuenta y un (551) individuos, mientras que *Batis maritima* con ciento cincuenta (150) individuos. En tanto que en la CHF la abundancia es inversa, siendo más abundante *Batis maritima* con mil ochocientos dos (1,802) individuos y *Allenrolfea occidentalis* con tan solo cincuenta y dos (52) ejemplares.

En cuanto a la abundancia relativa, al ser un valor porcentual o relativo al número de individuos por especie en cada área de estudio el comportamiento es similar, se observa que en el área de CUSTF *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima* presentan valores de abundancia relativa de 78.60% y 21.40%, respectivamente, en tanto que en la CHF *Allenrolfea occidentalis* presenta el 1.50% y *Batis maritima* un 52.01%.

Estrato herbáceo

No.	Nombre científico	Nombre común	Abundancia CHF (6 m <sup>2</sup> )	Abundancia CUSTF (6 m <sup>2</sup> )
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel	55	-
2	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	110	-
3	<i>Cyperus exaltatus</i>	Coquillo	157	-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

4	<i>Ixophorus unisetus</i>	Pasto pitillo	30	-
5	<i>Typha domingensis</i>	Tule	61	-
Total			413	-

El estrato herbáceo únicamente se encontró en la cuenca hidrológico-forestal, representado por cinco (5) especies, resultando un total de cuatrocientos trece (413) individuos y en el cual la especie más abundante es *Cyperus exaltatus*, seguida por *Cynodon dactylon*.

#### **Comparación del índice de valor de importancia (IVI) de las especies de flora de la CHF y de la superficie solicitada para CUSTF:**

El índice de valor de importancia indica la relevancia y nivel de ocupación de la posición de una especie con respecto a los demás, en función de su cuantía, frecuencia, distribución y dimensión de los individuos de dicha especie.

Las especies que obtienen valores más altos son las especies más importantes en el ecosistema; es decir, que tienen más abundancia, cobertura y frecuencia, dependiendo de las especies que presenten estos valores es como se interpretará el ecosistema. Para la obtención del IVI se utilizó la siguiente expresión matemática:

$$IVI = \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa} + \text{Dominancia relativa}$$

Donde:

**Densidad relativa (DR).** Es el número de individuos (N) en un área determinada (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en un área dada.

**Frecuencia relativa (FR).** La frecuencia se estima como el número de unidades de muestreo (sitios) en que apareció cada especie; es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*Dominancia relativa (DR)*. En árboles y arbustos se puede calcular el área basal y se convierte a porcentaje de cobertura, para las herbáceas y algunas arbustivas se puede expresar únicamente como porcentaje de cobertura.

### Estrato arbustivo

En cuanto al índice de valor de importancia se tiene a *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima*, con valores de 233.61% y 66.39%, respectivamente, mientras que en la CHF estas dos especies presentan IVI de 18.36% y 117.69%, en el mismo orden, lo cual indica que *Allenrolfea occidentalis* es la especie dominante en el sitio del proyecto, pero no en la CHF, mientras que *Batis maritima* es la especie dominante en la cuenca hidrológico-forestal.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa (%)		Dominancia relativa (%)		Frecuencia relativa (%)		Índice de Valor de Importancia (%)	
			CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
1	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	-	45.71	-	57.00	-	30.00	-	132.72
2	<i>Batis maritima</i>	Vidriillo	21.40	52.01	11.66	35.69	33.33	30.00	66.39	117.69
3	<i>Buddleja americana</i>	Tepozán	-	0.72	-	4.96	-	15.00	-	20.68
4	<i>Cercidium praecox</i>	Palito verde	-	0.03	-	0.37	-	5.00	-	5.40
5	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Garruño	-	0.03	-	0.12	-	5.00	-	5.15
6	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	78.60	1.50	88.34	1.86	66.67	15.00	233.61	18.36
Total			100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	300.00	300.00

Para las otras cuatro especies arbustivas presentes en la CHF, se tiene que *Adenostoma fasciculatum* es la segunda especie dominante con 132.72%, en tanto que *Buddleja americana*, *Cercidium praecox* y *Mimosa tenuiflora*, en ese mismo orden de especies, tienen valores de 20.68%, 5.40% y 5.15%, lo que indica su baja dominancia dentro de la CHF.

Los análisis anteriores demuestran que las dos especies que se verán afectadas por el CUSTF, presentan comportamiento distintos en cuanto a su presencia y distribución en ambas áreas de estudio, siendo más abundante y dominante *Allenrolfea occidentalis* en sitios más perturbados y



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

con menos riqueza de especies, en tanto que *Batis maritima* tiende a ser más abundante en terrenos con mejores condiciones físicas o menos perturbados, y que responde positivamente a la competencia entre especies.

### Estrato herbáceo

En el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, no se tiene estrato herbáceo, mientras que en la CHF el estrato herbáceo presenta una riqueza de cinco especies, siendo *Cyperus exaltatus* la especie dominante con una densidad de 38.01%, seguida por *Cynodon dactylon* con 26.63%, las otras tres especies *Ixophorus unisetus*, *Cenchrus ciliaris* y *Typha domingensis* presentan valores similares, con 7.26%, 13.32% y 14.77%.

No.	Nombre científico	Nombre común	Densidad relativa (%)		Dominancia relativa (%)		Frecuencia relativa (%)		Índice de Valor de Importancia (%)	
			CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel	-	13.32	-	23.33	-	18.18	-	54.83
2	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	-	26.63	-	23.33	-	27.27	-	77.24
3	<i>Cyperus exaltatus</i>	Coquillo	-	38.01	-	20.00	-	18.18	-	76.20
4	<i>Ixophorus unisetus</i>	Pasto pitillo	-	7.26	-	3.33	-	9.09	-	19.69
5	<i>Typha domingensis</i>	Tule	-	14.77	-	30.00	-	27.27	-	72.04
Total			-	100.00	-	100.00	-	100.00	-	300.00

### **Comparación del índice de biodiversidad de las especies de flora de la CHF y de la superficie solicitada para CUSTF:**

Para el cálculo del índice de biodiversidad se utilizó el índice de Shannon-Wiener (H). El Índice de Shannon-Wiener (Shannon y Weaver, 1949), H', se basa en la teoría de la información (mide el contenido de información por símbolo de un mensaje compuesto por S clases de símbolos discretos cuyas probabilidades de ocurrencia son  $p_1, \dots, p_S$ ).

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i \times \log_2 p_i)$$

Donde  $H'$  es el índice de Shannon-Wiener que en un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad extensa de la que se conoce el número total de especies  $S$ ,  $P_i$  = número de individuos de una especie/total de individuos de todas las especies. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de  $S$  especies y  $N$  individuos.

Por lo tanto,  $H' = 0$  cuando la muestra contenga solo una especie, y,  $H'$  será máxima cuando todas las especies  $S$  estén representadas por el mismo número de individuos  $n_i$ , es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa. Se utilizan logaritmos con base 2, las unidades se expresan como bits/individuos, pero pueden emplearse otras bases como  $e$  (nits/individuos) o 10 (decits/individuos).

Valores más altos de este índice indican que los individuos están más equitativamente distribuidos, es decir, que una comunidad es más diversa si tiene menos grupos dominantes.

$$H'_{max} = -S \left( \frac{1}{S} \times \log_2 \frac{1}{S} \right) = \log_2 S$$

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes. Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. Para cuantificar el componente de equitabilidad de la diversidad se consideró la siguiente expresión:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N°-ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Estrato arbustivo

Se obtuvo que para el área de CUSTF se tiene un índice de 0.749 bits/individuo para el estrato arbustivo, obteniendo una riqueza de dos especies. El índice de biodiversidad menor a uno, señala que la biodiversidad del predio es muy baja, debido a la presencia de solo dos especies y que se trata de un sitio con características de perturbación y de reducido potencial para el desarrollo de otras especies por sus condiciones físicas, por lo que se puede concluir que el estrato arbustivo al ser el único presente en el área de cambio de uso de suelo forestal es el que mayor índice de biodiversidad presenta.

No.	Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon-Wiener	
			CUSTF	CHF
1	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	-	-0.516
2	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	-0.476	-0.491
3	<i>Buddleja americana</i>	Tepozan	-	-0.051
4	<i>Cercidium praecox</i>	Palito verde	-	-0.003
5	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Garruño	-	-0.003
6	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	-0.273	-0.091
			-0.749	-1.156
<b>I. Shannon H =</b>			0.749	1.156
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' max =</b>			1.000	2.585
<b>Equitabilidad (J) H/H' max =</b>			0.749	0.447

Al no tener un estrato arbóreo y herbáceo en el ecosistema del sitio del proyecto, el estrato arbustivo se encuentra distante de alcanzar su nivel máximo de diversidad y debido a la presencia de solo dos especies, no existe una buena equitabilidad en las especies del estrato representada por la dominancia de una especie.

Los índices de biodiversidad del sitio del proyecto muestran que se trata de un ecosistema que por la presencia de solo dos especies y la abundancia de estas en el estrato arbustivo, éste se encuentra con un cierto grado de perturbación y la presencia de únicamente del estrato arbustivo refuerzan



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

que el ecosistema del sitio del proyecto corresponde a vegetación halófila con procesos de perturbación evidentes.

Para la cuenca hidrológico-forestal se presenta un estrato arbustivo y un herbáceo con la ausencia del estrato arbóreo. Se encontraron seis (6) especies en el estrato arbustivo con un índice de biodiversidad de 1.156 bits/individuo, éste índice indica que la biodiversidad de la cuenca para el ecosistema muestreado es regular para el estrato arbustivo.

Los valores de los índices de biodiversidad de la CHF reflejan que se trata de una comunidad vegetal con una diversidad baja y escasa en especies, con una distribución de sus individuos relativamente heterogénea.

Estrato herbáceo

Para la cuenca hidrológico-forestal se encontraron 5 especies en el estrato herbáceo con un índice de biodiversidad de 2.108 bits/individuo, éste índice indica que la biodiversidad de la cuenca para el ecosistema muestreado es de regular a buena para el estrato herbáceo.

No.	Nombre científico	Nombre común	Índice de Shannon-Wiener	
			CUSTF	CHF
1	<i>Cenchrus ciliaris</i>	Pasto buffel	-	-0.387
2	<i>Cynodon dactylon</i>	Pasto grama	-	-0.508
3	<i>Cyperus exaltatus</i>	Coquillo	-	-0.530
4	<i>Ixophorus unisetus</i>	Pasto pitillo	-	-0.275
5	<i>Typha domingensis</i>	Tule	-	-0.408
			-	-2.108
<b>I. Shannon H =</b>			-	2.108
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' max =</b>			-	2.322
<b>Equitabilidad (J) H/H' max =</b>			-	0.908

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Los valores de los índices de biodiversidad de la CHF reflejan que se trata de una comunidad vegetal con una diversidad baja y escasa en especies, con una distribución de sus individuos relativamente heterogénea.

Ahora bien, haciendo un comparativo de biodiversidad entre los resultados obtenidos en el área del proyecto y la cuenca hidrológico-forestal, la vegetación halófila en la CHF se encuentra en mejores condiciones de biodiversidad que el área de CUSTF, lo que permite aseverar que la afectación con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales no pone en riesgo la estabilidad de la biodiversidad del área.

La dominancia de *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima*, en el estrato arbustivo, la baja riqueza de especies y la presencia de especies que se adaptan mejor a terrenos con cierto grado de salinidad y periódicamente sumergidos, permiten concluir que el ecosistema del sitio del proyecto corresponde a una vegetación perturbada por diversos agentes tanto de tipo físico como antropogénicos. En el caso de la vegetación de la CHF, esta se encuentra mejor conservada y con mejor distribución en su composición, con una mayor riqueza de especies y la presencia de elementos arbustivos y herbáceos que reflejan un mejor estado de conservación del ecosistema.

### **Medidas de prevención y mitigación para el recurso flora**

Con la finalidad de mitigar el efecto del proyecto por la remoción de vegetación se propone un programa de reforestación, el cual tiene por objetivo, propiciar la recuperación paulatina de las condiciones naturales en las que se encontraba el sitio antes de la construcción del proyecto.

La reforestación se establecerá en el DDV, en la misma superficie sobre la que se llevará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, para compensar la disminución en la captación de agua, compensar el incremento de la erosión potencial y establecer un área para el establecimiento de la flora rescatada, recuperar la riqueza de especies y la abundancia específica del sitio.

Se tiene programado utilizar los individuos de las especies rescatadas de las áreas afectadas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima* y tres especies nativas arbustivas de porte más alto, mismas que se encuentran en los sitios de la cuenca



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

hidrológico-forestal en sitios similares, estas especies son: *Cercidium praecox*, *Mimosa tenuiflora* y *Adenostoma fasciculatum*.

### Para la fauna

Con el objeto de conocer la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre en la cuenca hidrológico-forestal y en el área del proyecto, se aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados para cada uno de los sitios seleccionados dentro del ecosistema similar al área del proyecto (vegetación halófila).

Se realizaron cuatro transectos dentro de la CHF con una longitud de 200 metros y un ancho de la franja para reptiles y anfibios de 20 m, para aves de 50 m y para mamíferos de 40 m dentro de los cuales se llevó a cabo el conteo de individuos.

En el caso del área sujeta a CUSTF, por el tamaño del área del proyecto se realizó un solo transecto con una longitud de 232 m y ancho correspondiente al derecho de vía (25 m) dentro de los cuales se llevó a cabo el conteo de individuos de los diferentes grupos faunísticos.

Además se llevó a cabo la determinación de las especies de distribución potencial a través de la revisión de diversas fuentes de información especializadas.

#### Especies potenciales y observadas en la CHF y en el área de CUSTF.

Clase	Número de especies potenciales		Número de especies observadas	
	CUSTF	CHF	CUSTF	CHF
Anfibios	5	13	0	4
Aves	85	215	21	43
Mamíferos	16	81	1	4
Reptiles	5	43	0	14
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>352</b>	<b>22</b>	<b>65</b>

Las especies de fauna registradas de distribución potencial en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales son las siguientes:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Reptiles y anfibios

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
Anfibios			
1	<i>Rhinella marina</i>	Sapo Común	Común
2	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana Verde	Común
3	<i>Similsca fodiens</i>	Rana	Común
4	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita	Común
5	<i>Lithobates magnaocularis</i>	Rana	Común
Reptiles			
1	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra	Poco Común
2	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordelillo	Poco Común
3	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra	Poco Común
4	<i>Thamnophis valida</i>	Culebra	Poco Común
5	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Gamarrilla	Poco Común

Mamíferos

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Común
2	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Común
3	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Poco Común
4	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Poco Común
5	<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua	Rara
6	<i>Nasua narica</i>	Tejon	Abundante
7	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Común
8	<i>Balantiopteryx plicata</i>	Murciélago	Común
9	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago	Rara
10	<i>Glossopahaga soriscina</i>	Murciélago	Común

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

11	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Pipistrello del oeste Americano	Abundante
12	<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Común
13	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Común
14	<i>Sylvilagus floridans</i>	Conejo	Común
15	<i>Tayasu tajacu</i>	Pecari de collar	Común
16	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	Común

Aves

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
1	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Común
2	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino norteño	Común
3	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteño	Común
4	<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde	Común
5	<i>Anas discors</i>	Cerceta azul	Común
6	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Común
7	<i>Aythya americana</i>	Pato cabecirrojo	Común
8	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Común
9	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja	Abundante
10	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Abundante
11	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	Poco Común
12	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semiplamado	Común
13	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildio	Común
14	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlito piquigruoso	Poco Común
15	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota de Heerman	Común
16	<i>Sterna forsteri</i>	Golondrina-marina de Forster	Común
17	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero americano	Común
18	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	Común
19	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	Poco Común



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

20	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito piquilargo	Común
21	<i>Sterna nilotica</i>	Charran pico grueso	Poco Común
22	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Común
23	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	Común
24	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Común
25	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Común
26	<i>Egretta rufescens</i>	Garza piquirosa	Común
27	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea	Común
28	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Común
29	<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete corona clara	Común
30	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra	Común
31	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Rara
32	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	Poco Común
33	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Común
34	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	Poco Común
35	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cariblanco	Poco Común
36	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada ventrioscura	Común
37	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Común
38	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	Común
39	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola común	Común
40	<i>Columbina tlapalcoti</i>	Tórtola rojiza	Común
41	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Abundante
42	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota	Abundante
43	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	Común
44	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Abundante
45	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Común
46	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	Común
47	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Rara
48	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Común

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

49	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Poco Común
50	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Común
51	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Común
52	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Común
53	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	Poco Común
54	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Común
55	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Poco Común
56	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	Común
57	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	Común
58	<i>Passerculus domesticus</i>	Gorrión doméstico	Abundante
59	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	Común
60	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera	Abundante
61	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	Común
62	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina arbolera	Común
63	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	Común
64	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	Común
65	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Abundante
66	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	Poco Común
67	<i>Lanius ludovicianus</i>	Lanio americano	Común
68	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Común
69	<i>Icteria virens</i>	Gritón pechiamarillo	Común
70	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	Común
71	<i>Poliptila nigriceps</i>	Perlita gorrinegra	Común
72	<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja	Común
73	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca	Común
74	<i>Catharus guttatus</i>	Zorsal cola rufa	Común
75	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero	Común
76	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis picogruoso	Común
77	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano piquigruoso	Común

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

78	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Común
79	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano	Poco Común
80	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	Común
81	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Común
82	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquipinto	Común
83	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paiño mínimo	Común
84	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paiño de Galápagos	Común
85	<i>Athene cunicularia</i>	Buho llanero	Poco Común

De acuerdo al listado anterior, de las especies potenciales en el sitio del proyecto, 10 especies son abundantes, 8 aves y 2 mamíferos; 77 especies son comunes, de las cuales 5 son anfibios, 62 aves, 10 mamíferos y no hay reptiles; 18 especies son poco comunes, de las cuales 13 son aves, 2 mamíferos y los 5 reptiles potenciales; 4 especies se consideran raras, 2 aves y 2 mamíferos.

Las especies de fauna observados durante el muestreo en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y sus principales características, son las siguientes:

Mamíferos

No.	Especie	Nombre común	Importancia ecológica	Estacionalidad	Sociabilidad	Alimentación	Distribución vertical
1	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	Dispersión de semillas	Residente	Solitaria	Frutos y Semillas	Terrestre

Aves

No.	Especie	Nombre común	Importancia ecológica	Cinegética	Estacionalidad	Sociabilidad	Alimentación	Distribución vertical
1	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Cadena trófica		Visitante de invierno	Solitaria	Insectívora	Terrestre
2	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Carroñeros		Residente	Gregaria	Carnívora	Voladora
3	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Piscívora	Acuática y Terrestre
4	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Insectívora	Terrestre
5	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Carnívora	Acuática y Terrestre

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

6	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Carnívora	Acuática
7	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada ventrioscura	Dispersión de semillas	Cinegética	Residente	Gregaria	Granívora	Voladora
8	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola Común	Dispersión de semillas		Residente	Gregaria	Granívora	Voladora
9	<i>Columbina tlapalcoti</i>	Tórtola rojiza	Dispersión de semillas		Residente	Gregaria	Granívora	Voladora
10	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Dispersión de semillas	Cinegética	Residente	Gregaria	Granívora	Voladora
11	<i>Passerculus domesticus</i>	Gorrión doméstico	Cadena trófica		Residente	Gregaria	Omnívora	Voladora
12	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina arbolera	Cadena trófica		Visitante de invierno	Gregaria	Insectívora	Voladora
13	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	Cadena trófica		Visitante de invierno	Solitaria	Omnívora	Voladora
14	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Omnívora	Voladora
15	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	Cadena trófica		Visitante de invierno	Solitaria	Omnívora	Voladora
16	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche Pico Curvo	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Omnívora	Voladora
17	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Omnívora	Voladora
18	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Insectívora	Voladora
19	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis picogruoso	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Insectívora	Voladora
20	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Cadena trófica		Residente	Solitaria	Insectívora	Voladora
21	<i>Athene cunicularia</i>	Búho llanero	Cadena trófica		Visitante de invierno	Solitaria	Carnívora	Voladora

De las especies observadas, 21 son aves y un mamífero, por lo que las aves, grupo que a razón de su tipo de desplazamiento (vuelo) y rápida respuesta ante situaciones de peligro, se le considera poco vulnerable a los impactos del cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Las especies de anfibios y reptiles son las más vulnerables a las actividades de CUSTF al ser especies de lento desplazamiento, sin embargo, estas especies no fueron observadas en el sitio del proyecto, por lo que no se consideran vulnerables por la ejecución del proyecto.

El sitio del proyecto se caracteriza por tener un alto impacto antropogénico, debido a su colindancia con la carretera y las obras de la Estación de Recepción del gasoducto el Encino-Topolobampo. Además el área del proyecto corresponde a un polígono de 232.08 metros de largo por 25 metros

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

de ancho, por lo que se considera una superficie pequeña donde no existen áreas de importancia para las diferentes clases de fauna.

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

La riqueza específica es el número de especies diferentes presentes en un determinado espacio. La abundancia relativa se define como el número de individuos de una especie con relación al número total de individuos de todas las especies registradas en las unidades de muestreo.

Dado que la riqueza específica es la forma sencilla de medir la biodiversidad, porque se basa únicamente en el número de especies presentes, sin tomar en cuenta el valor de importancia de las mismas, la composición de la fauna que se encontró en las áreas propuestas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales en comparación con las áreas muestreadas dentro de los mismos ecosistemas en la CHF es menor.

Reptiles y anfibios

El grupo de los anfibios esta solamente presente en la CHF, con una riqueza de cuatro especies, de las cuales *Leptodactylus melanonotus* con dos individuos tiene una abundancia relativa dentro del grupo faunístico de 40%, las otras tres especies *Lithobates magnaocularis*, *Pachymedusa dacnicolor* y *Smilisca fodiens*, con la presencia de un solo individuo por especie, tienen un valor de abundancia relativa de 20%.

Especie	CHF		Área de CUSTF	
	Número de individuos	Abundancia relativa	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	2	40.00%	-	-
<i>Lithobates magnaocularis</i>	1	20.00%	-	-
<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	1	20.00%	-	-
<i>Smilisca fodiens</i>	1	20.00%	-	-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Por lo que corresponde al grupo faunístico de reptiles, se tiene la presencia de especies únicamente en la CHF, con una riqueza específica de 14 especies.

Las especies más abundantes son *Sceloporus clarkii* y *Sceloporus nelsoni*, con la presencia de tres individuos cada una, lo que representa una abundancia relativa de 13.64% para cada especie. Le siguen cuatro especies representadas por dos individuos y una abundancia relativa de 9.09%, por especie, el resto de las especies con un individuo por especie, correspondiendo una abundancia relativa de 4.55% a cada una.

Especie	CHF		Área de CUSTF	
	Número de individuos	Abundancia relativa	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Callisaurus draconoides</i>	1	4.55%	-	-
<i>Cnemidophorus tigris</i>	1	4.55%	-	-
<i>Ctenosaura maculophya</i>	1	4.55%	-	-
<i>Lampropeltis getula</i>	1	4.55%	-	-
<i>Leptotyphlops humilis</i>	1	4.55%	-	-
<i>Phrynosoma solare</i>	1	4.55%	-	-
<i>Sceloporus horridus</i>	1	4.55%	-	-
<i>Urosaurus bicarinatus</i>	1	4.55%	-	-
<i>Cnemidophorus costatus</i>	2	9.09%	-	-
<i>Holbrookia maculata</i>	2	9.09%	-	-
<i>Sceloporus magister</i>	2	9.09%	-	-
<i>Urosaurus ornatus</i>	2	9.09%	-	-
<i>Sceloporus clarkii</i>	3	13.64%	-	-
<i>Sceloporus nelsoni</i>	3	13.64%	-	-

### Mamíferos

El grupo de los mamíferos presenta una riqueza de tres especies en la CHF, mientras que para el área de CUSTF la riqueza se compone de una sola especie.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

La especie dominante de este grupo faunístico en la CHF es *Spermophilus variegatus* con la presencia de dos individuos y una abundancia relativa del 40%, las otras tres especies tienen una abundancia de un individuo con un valor de abundancia relativa de 20% por especie.

En el área de CUSTF se tiene la presencia de solamente una especie, que corresponde a *Spermophilus variegatus*, con tres especímenes y una abundancia relativa del 100%.

Especie	CHF		Área de CUSTF	
	Número de individuos	Abundancia relativa	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Liomys pictus</i>	1	20.00%	-	-
<i>Lynx rufus</i>	1	20.00%	-	-
<i>Spermophilus variegatus</i>	2	40.00%	3	100.00%
<i>Sylvilagus audubonii</i>	1	20.00%	-	-

### Aves

El grupo de las aves es el que tiene la mayor riqueza específica en ambas áreas de estudio, con la presencia de cuarenta y tres (43) especies en la CHF y veintiún (21) especies en el área de CUSTF.

En la cuenca hidrológico-forestal las especies dominantes son *Columbina talpacoti* y *Tachycineta bicolor* con la presencia de seis (6) individuos cada una y una abundancia relativa de 6.59%, el resto de las cuarenta y un (41) especies muestran valores que van del 1.10% al 5.49%, con la presencia de uno (1) a cinco (5) individuos por especie.

El área de CUSTF tiene una riqueza de veintiún (21) especies, la especie dominante es *Tachycineta bicolor* con una abundancia de 12.20% y la presencia de cinco individuos, seguido de *Quiscalus mexicanus* con cuatro individuos y una abundancia relativa de 9.76%, le siguen las especies *Columba flavirostris*, *Tyrannus melancholicus* e *Icterus cucullatus* con una abundancia relativa de 7.32% y la presencia de tres individuos por especies. Las otras dieciséis (16) especies presentan valores de abundancia relativa de 2.44% al 4.88%, con la presencia de uno a dos individuos por especie.





Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Especie	CHF		Área de CUSTF	
	Número de individuos	Abundancia relativa	Número de individuos	Abundancia relativa
<i>Athene cunicularia</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Auriparus flaviceps</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Bubulcus ibis</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Chirdeiles acutipennis</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Megarynchus pitangua</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Passer domesticus</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Sturnella neglecta</i>	1	1.10%	1	2.44%
<i>Agelaius phoeniceus</i>	1	1.10%	-	-
<i>Ardea herodias</i>	1	1.10%	-	-
<i>Cardinalis cardinalis</i>	1	1.10%	-	-
<i>Cathartes aura</i>	1	1.10%	-	-
<i>Columbina inca</i>	1	1.10%	-	-
<i>Corvus corax</i>	1	1.10%	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	1	1.10%	-	-
<i>Geococcyx californianus</i>	1	1.10%	-	-
<i>Himantopus mexicanus</i>	1	1.10%	-	-
<i>Pandion haliaetus</i>	1	1.10%	-	-
<i>Plegadis chihi</i>	1	1.10%	-	-
<i>Spizella passerina</i>	1	1.10%	-	-
<i>Columbina passerina</i>	2	2.20%	2	4.88%
<i>Egretta thula</i>	2	2.20%	2	4.88%
<i>Toxostoma curvirostre</i>	2	2.20%	2	4.88%
<i>Zenaida asiatica</i>	2	2.20%	2	4.88%
<i>Calypte costae</i>	2	2.20%	-	-
<i>Caracara cheriway</i>	2	2.20%	-	-
<i>Egretta rufescens</i>	2	2.20%	-	-



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

<i>Mimus polyglottos</i>	2	2.20%	-	-
<i>Pelecanus occidentalis</i>	2	2.20%	-	-
<i>Recurvirostra americana</i>	2	2.20%	-	-
<i>Coragyps atratus</i>	3	3.30%	1	2.44%
<i>Ardea alba</i>	3	3.30%	2	4.88%
<i>Eudocimus albus</i>	3	3.30%	2	4.88%
<i>Columba flavirostris</i>	3	3.30%	3	7.32%
<i>Callipepla gambelii</i>	3	3.30%	-	-
<i>Ixobrychus exilis</i>	3	3.30%	-	-
<i>Tringa melanoleuca</i>	3	3.30%	-	-
<i>Tyrannus melancholicus</i>	4	4.40%	3	7.32%
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4	4.40%	4	9.76%
<i>Icterus cucullatus</i>	5	5.49%	3	7.32%
<i>Carpodacus mexicanus</i>	5	5.49%	-	-
<i>Columbina talpacoti</i>	6	6.59%	2	4.88%
<i>Tachycineta bicolor</i>	6	6.59%	5	12.20%

### Comparación de los índices de diversidad de los diferentes grupos de fauna de la CHF y de la superficie solicitada para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales:

Los índices de biodiversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad, es decir, que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad). Para el presente proyecto se utilizó el índice de Shannon-Weaner que utiliza la siguiente expresión para su estimación:

$$H' = - \sum_{i=1}^s (p_i \times \log_2 p_i)$$

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Donde:

$P_i$  es la presencia relativa de la especie  $i$ ,  $S$  el número total de las especies y  $\log_2$  (logaritmo base 2).

La diversidad máxima ( $H_{\max} = \ln S$ ) se alcanza cuando todas las especies están igualmente presentes. Un índice de homogeneidad asociado a esta medida de diversidad puede calcularse como el cociente  $H/H_{\max} = H/\ln S$ , que será uno si todas las especies que componen la comunidad tienen igual probabilidad.

El índice de equidad de Pielou mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

### Reptiles y anfibios

En el área de CUSTF se tiene una ausencia de los grupos faunísticos de los reptiles y anfibios, ello derivado de la actividad que se realiza en el sitio y en forma aledaña la construcción de la Estación de Recepción y Medición, tránsito de vehículos, áreas de estacionamiento de tracto camiones, entre otras, ha provocado que la fauna presente terrestre haya emigrado y eso repercute en que las aves por su hábito de vuelo sean las que mayor biodiversidad presentan en el área de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

No.	Especies de reptiles	Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF
1	<i>Callisaurus draconoides</i>	-0.203	-
2	<i>Cnemidophorus costatus</i>	-0.314	-
3	<i>Cnemidophorus tigris</i>	-0.203	-
4	<i>Ctenosaura maculophya</i>	-0.203	-
5	<i>Holbrookia maculata</i>	-0.314	-
6	<i>Lampropeltis getula</i>	-0.203	-
7	<i>Leptotyphlops humilis</i>	-0.203	-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

8	<i>Phrynosoma solare</i>	-0.203	-
9	<i>Sceloporus clarkii</i>	-0.392	-
10	<i>Sceloporus horridus</i>	-0.203	-
11	<i>Sceloporus magister</i>	-0.314	-
12	<i>Sceloporus nelsoni</i>	-0.392	-
13	<i>Urosaurus bicarinatus</i>	-0.203	-
14	<i>Urosaurus ornatus</i>	-0.314	-
<b>Total</b>		<b>-3.664</b>	-
<b>I. Shannon H' =</b>		<b>3.664</b>	-
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx =</b>		<b>3.807</b>	-
<b>Equitabilidad (J) H'/H' máx =</b>		<b>0.962</b>	-

No.	Especies de anfibios	Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF
1	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	-0.529	-
2	<i>Lithobates magnaocularis</i>	-0.464	-
3	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	-0.464	-
4	<i>Smilisca fodiens</i>	-0.464	-
<b>Total</b>		<b>-1.922</b>	-
<b>I. Shannon H' =</b>		<b>1.922</b>	-
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx =</b>		<b>2.000</b>	-
<b>Equitabilidad (J) H'/H' máx =</b>		<b>0.961</b>	-

### Mamíferos

En el área de CUSTF se registró una especie de mamífero, en tanto que en la cuenca hidrológico-forestal se registraron cuatro especies, las cuales tienden a alcanzar la máxima diversidad.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

No.	Especies de mamíferos	Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF
1	<i>Liomys pictus</i>	-0.464	-
2	<i>Lynx rufus</i>	-0.464	-
3	<i>Spermophilus variegatus</i>	-0.529	0.000
4	<i>Sylvilagus audubonii</i>	-0.464	-
<b>Total</b>		<b>-1.922</b>	0.000
<b>I. Shannon H' =</b>		<b>1.922</b>	-
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx =</b>		<b>2.000</b>	-
<b>Equitabilidad (J) H'/H' máx =</b>		<b>0.961</b>	-

### Aves

En algunas zonas del área de estudio y de influencia, el paisaje ha sido fragmentado, sin embargo, en estos lugares entre los vertebrados que aún tienen una estructura de comunidad aceptable están el grupo de las aves, debido a la disponibilidad de alimento y su capacidad de dispersión y movilidad de las especies, por lo que en el área de estudio y de influencia del proyecto las especies de aves más abundantes son las acuáticas.

Los índices de Shannon obtenidos para el sitio de proyecto indican que el grupo de aves presenta una muy buena diversidad en el área de CUSTF como en la CHF.

No.	Especies de aves	Índice de Shannon-Wiener	
		CHF	CUSTF
1	<i>Agelaius phoeniceus</i>	-0.072	-
2	<i>Ardea alba</i>	-0.162	-0.213
3	<i>Ardea herodias</i>	-0.072	-
4	<i>Athene cunicularia</i>	-0.072	-0.131
5	<i>Auriparus flaviceps</i>	-0.072	-0.131

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

6	<i>Bubulcus ibis</i>	-0.072	-0.131
7	<i>Callipepla gambelii</i>	-0.162	-
8	<i>Calypte costae</i>	-0.121	-
9	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	-0.072	-0.131
10	<i>Caracara cheriway</i>	-0.121	-
11	<i>Cardinalis cardinalis</i>	-0.072	-
12	<i>Carpodacus mexicanus</i>	-0.23	-
13	<i>Cathartes aura</i>	-0.072	-
14	<i>Chirdeiles acutipennis</i>	-0.072	-0.131
15	<i>Columba flavirostris</i>	-0.162	-0.276
16	<i>Columbina inca</i>	-0.072	-
17	<i>Columbina passerina</i>	-0.121	-0.213
18	<i>Columbina talpacoti</i>	-0.259	-0.213
19	<i>Coragyps atratus</i>	-0.162	-0.131
20	<i>Corvus corax</i>	-0.072	-
21	<i>Egretta rufescens</i>	-0.121	-
22	<i>Egretta thula</i>	-0.121	-0.213
23	<i>Eudocimus albus</i>	-0.162	-0.213
24	<i>Gallinula chloropus</i>	-0.072	-
25	<i>Geococcyx californianus</i>	-0.072	-
26	<i>Himantopus mexicanus</i>	-0.072	-
27	<i>Icterus cucullatus</i>	-0.23	-0.276
28	<i>Ixobrychus exilis</i>	-0.162	-
29	<i>Megarynchus pitangua</i>	-0.072	-0.131
30	<i>Mimus polyglottos</i>	-0.121	-
31	<i>Pandion haliaetus</i>	-0.072	-
32	<i>Passer domesticus</i>	-0.072	-0.131
33	<i>Pelecanus occidentalis</i>	-0.121	-
34	<i>Plegadis chihi</i>	-0.072	-

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

35	<i>Quiscalus mexicanus</i>	-0.198	-0.328
36	<i>Recurvirostra americana</i>	-0.121	-
37	<i>Spizella passerina</i>	-0.072	-
38	<i>Sturnella neglecta</i>	-0.072	-0.131
39	<i>Tachycineta bicolor</i>	-0.259	-0.370
40	<i>Toxostoma curvirostre</i>	-0.121	-0.213
41	<i>Tringa melanoleuca</i>	-0.162	-
42	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-0.198	-0.276
43	<i>Zenaida asiatica</i>	-0.121	-0.213
<b>Total</b>		<b>-5.150</b>	<b>-4.190</b>
<b>I. Shannon H' =</b>		<b>5.150</b>	<b>4.190</b>
<b>Máxima diversidad del ecosistema H' máx =</b>		<b>5.426</b>	<b>4.392</b>
<b>Equitabilidad (J) H'/H' máx =</b>		<b>0.949</b>	<b>0.954</b>

El índice de diversidad en el área de CUSTF es de 4.190 y en la CHF de 5.150, ambos tienden a alcanzar la máxima diversidad del ecosistema. El índice de equitabilidad presenta valor cercano a 1, el cual corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

Con base en los muestreos de campo de la cuenca hidrológico-forestal se observa que 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 ésta, por lo que la diferencia puede ser aún mucho mayor. Sin embargo, las cuatro clases de fauna en la CHF están cerca de tener una equitabilidad, dada su cercanía con el índice de biodiversidad máximo.

La composición de la fauna que se encontró en las áreas propuestas para cambio de uso de suelo en terrenos forestales en comparación con las áreas muestreadas dentro del mismo ecosistema fuera del área de CUSTF y dentro de la CHF fue superada, por lo tanto, las condiciones de la fauna no se verá disminuida o afectada.

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Es importante señalar que en el área sujeta a CUSTF no se encuentran especies únicas y en general son áreas con presencia de actividades antropogénicas, por lo que las especies de fauna han disminuido gradualmente en la zona, y en consecuencia con la ejecución del proyecto no se pone en riesgo la permanencia de las especies de fauna en la región.

De acuerdo al listado de la fauna observada y registrada en el área del proyecto, no se encontraron especies incluidas en alguna categoría de protección de acuerdo a los listados de especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010; en tanto que en la CHF se registraron un total de tres especies en categoría de riesgo, de las cuales *Callisaurus draconoides* en estatus de amenazada (A) y *Egretta rufescens* y *Ixobrychus exilis* en protección especial (Pr).

### Medidas de prevención y mitigación para el recurso fauna

Para evitar posibles afectaciones a cualquier especie de fauna presente en la zona del proyecto, previo y durante la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales se llevará a cabo un Programa de Ahuyentamiento, 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.

El impacto potencial de afectación a la fauna incluyendo las especies de la NOM-059-SEMARNAT-2010, se centra en las especies terrestres de lento desplazamiento, debido a que para el caso de las aves por sus condiciones de desplazamiento aéreo y la habilidad de los mamíferos tienden a desplazarse con mayor facilidad ante la presencia humana, por lo que con prácticas de ahuyentamiento que se detallan en el Programa, se evitan daños a dichas especies.

Con base en los razonamientos arriba expresados por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la primera hipótesis normativa establecida por el artículo 117 párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no compromete la biodiversidad**.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **no se provocará la erosión de los suelos**.

Del estudio técnico justificativo y la información complementaria, se desprende lo siguiente:

*El área de CUSTF pertenece a la provincia fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico y a su vez se encuentra dentro de la subprovincia denominada Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa. Esta subprovincia se caracteriza por presentar un sistema de topoformas de llanura que ocupan el 51% del municipio de Ahome, al cual pertenece el área del proyecto. El sistema de topoformas se caracteriza por presentar, un relieve plano que varía de 1 a 4 msnm.*

*De acuerdo a la carta de suelos del INEGI escala 1:250,000, en el sitio del proyecto se tiene un suelo de tipo Zo+Re+Hh/1/N, el cual es una asociación de tres tipos de suelos, en primer lugar de tipo Zolonchak órtico, en segundo lugar el Regosol eutrítico y en tercer lugar el Feozem háplico, con textura gruesa y fase química fuertemente sódica.*

*Los suelos de tipo Solonchack se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas, tal como ocurre con el área donde se ubica el proyecto. Los suelos de tipo Solonchack tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo.*

*La erosión es la remoción del suelo por la acción de agentes físicos, como el agua o el viento, por las cuales las capas superiores y más fértiles dan paso a las pedregosas y áridas. La erosión hídrica es la generada por la lluvia y las escorrentías que dispersan y arrastran partículas de suelo. La erosión eólica es el proceso por el cual el viento recoge y transporta el material superficial del suelo y las partículas llevadas por él desgastan la superficie del terreno y depende de la intensidad del viento.*

*Para conocer la erosión hídrica se utilizó la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), la cual es un modelo empírico que incluye a un factor R (potencial erosivo de la lluvia), un factor K (erosionabilidad del suelo), un factor L (longitud de pendiente), un factor S (grado de pendiente), un factor C (cobertura vegetal) y un factor P (prácticas de conservación de suelos). En consecuencia, los cuatro primeros factores de la EUPS determinan el riesgo de erosión en un área determinada. La estimación de erosión potencial es anual y la EUPS sirve como guía metodológica*



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

para la toma de decisiones en la planeación de la conservación del suelo. Este modelo tiene la siguiente expresión:

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

Dónde:

A= Pérdida de suelos en ton/ha para la unidad de R  
R= Factor de erosividad de la lluvia  
K= Factor de erosionabilidad del suelo  
L= Longitud de la pendiente  
S= Grado de la pendiente  
C= Factor de cultivo o cobertura vegetal  
P= Prácticas mecánicas de control de erosión

Para conocer la erosión eólica se utilizó la Ecuación de Erosión Eólica (EEE) desarrollada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 1980. Los modelos paramétricos empleados se expresan de la siguiente forma:

$$\text{Erosión eólica actual} = f(C, S, T, V, L)$$

$$\text{Riesgo de erosión eólica} = f(C, S, T)$$

Dónde:

C= Factor de agresividad climática  
S= Factor suelo  
T= Factor topográfico  
V= Factor vegetación natural  
L= Factor uso de la tierra

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### **Erosión actual (sin remoción de vegetación)**

Por las condiciones medioambientales del sitio del proyecto con una baja precipitación, con características de un clima semiárido y una pendiente ligera típica de las planicies costeras de la zona norte de Sinaloa, el agente más erosivo es el viento.

Clase de erosión	Erosión en el área de CUSTF sin proyecto (ton/ha/año)	Erosión en el área de CUSTF sin proyecto en 0.5802 ha (ton/año)
Erosión hídrica	0.79	0.458
Erosión eólica	19.77	11.47
<b>Erosión total</b>	<b>20.56</b>	<b>11.928</b>

### **Erosión potencial (con remoción de vegetación)**

En el supuesto de realizar la eliminación de la cubierta forestal en la superficie del proyecto de 0.5802 ha, para la erosión hídrica se modificó el factor C y para la erosión eólica el factor V.

Clase de erosión	Erosión en el área de CUSTF con proyecto (ton/ha/año)	Erosión en el área de CUSTF con proyecto en 0.5802 ha (ton/año)
Erosión hídrica	3.6	2.088
Erosión eólica	46.13	26.76
<b>Erosión total</b>	<b>49.73</b>	<b>28.85</b>

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 eólica.

Al comparar los niveles medios de erosión hídrica en toneladas por hectárea por año en el escenario actual (0.79) y con la ejecución del proyecto (3.6) se tendría un incremento potencial de 2.81 ton/ha/año, al multiplicar el volumen resultante por el área propuesta de CUSTF (0.5802 ha) se estima una pérdida de suelo anualmente en lo que se ejecuta el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de 1.63 toneladas por año.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Al realizar la comparación de los niveles medios de erosión eólica en toneladas por hectárea por año en el escenario actual (19.77) y la estimación con la ejecución del proyecto de CUSTF (46.13) se tendría un incremento potencial de 26.36 ton/ha/año, al multiplicar este volumen por el área propuesta de CUSTF (0.5802 ha) se estima una pérdida de suelo anualmente de 15.29 toneladas por año.

Clase de erosión	Erosión actual (ton/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)	Incremento (ton/año)
Erosión hídrica	0.458	2.088	1.63
Erosión eólica	11.47	26.76	15.29
<b>Total</b>	<b>11.928</b>	<b>28.85</b>	<b>16.92</b>

### **Medidas de prevención y mitigación para el recurso suelo**

Las actividades a desarrollar y con las que se recuperará el volumen de suelo que se pierde por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, corresponde a la ejecución del programa de reforestación en las franjas de ocupación temporal y franja de ocupación permanente utilizando las mismas especies presentes actualmente en el área, más otras especies nativas que se especifican en el Programa anexo. Parte de las especies a utilizar, serán las plantas rescatadas y en el caso de presentar poca supervivencia en el establecimiento de las mismas, se buscará adquirirlas mediante su reproducción en vivero particular.

El programa de reforestación, tiene por objetivo, compensar los impactos a generar por el CUSTF en la erosión hídrica y eólica, partiendo de la necesidad de compensar ambientalmente por la erosión a aumentar.

Además en la etapa de preparación del sitio se ha programado la recuperación del suelo vegetal, el cual será almacenado temporalmente, durante la etapa de construcción del gasoducto, y al término de éste será depositado en las áreas desmontadas para generar condiciones adecuadas para la reforestación.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Para estimar la erosión potencial hídrica del escenario con reforestación, sólo fue modificado el valor del factor C de la EUPS, correspondiente a cubierta vegetal.

Erosión hídrica potencial promedio	Año				
	1	2	3	4	5
En una hectárea (ton/ha/año)	3.60	2.88	1.98	0.71	0.38
En las 0.5802 hectáreas (ton/año)	2.09	1.67	1.15	0.41	0.22

Con la ejecución del programa de reforestación en el área del DDV a ser afectado por el CUSTF, disminuye la pérdida potencial de suelos gradualmente, hasta llegar al año 5 con una pérdida de suelos de 0.22 ton/año.

Inicialmente, las áreas sin restauración presentan 2.09 ton/año en el año base (año 1), existe una disminución de 1.87 ton/año al año 5, diferencia que es mayor al incremento que se da por la ejecución del proyecto, que es de 1.63 ton/año por el CUSTF, resultando un saldo positivo de 0.24 ton/año en el año 5.

El volumen de pérdida potencial de suelo actual sin proyecto es de 0.458 ton/año en el área del proyecto cubierto con vegetación forestal, posteriormente se tiene una pérdida potencial de 2.09 ton/año bajo la condición de un suelo desnudo en un año, por lo que a partir de esa nueva condición de suelo desnudo se incorporarán los trabajos de reforestación para que año con año hasta el año cinco y con el cubrimiento del suelo por la vegetación, se logre llevar el sitio del proyecto a una condición similar o mejor a la que se tiene sin realizar el CUSTF, llegando a niveles de 0.22 ton/año.

Para estimar la erosión potencial eólica del escenario con reforestación, sólo fue modificado el valor del factor V de la EEE, correspondiente a cubierta vegetal.

Acción a realizar	Erosión actual (ton/año)	Erosión promedio ton/año en 0.5802 ha				
		1	2	3	4	5
Reforestación en el DDV	11.471	26.76	22.94	16.78	12.96	9.13

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Con la ejecución del CUSTF se presentará una erosión eólica de 26.76 ton/año en el año 1, mientras que con la ejecución de las actividades de reforestación del área afectada por el CUSTF disminuye la erosión promedio, hasta tener una erosión eólica de 9.13 en el año 5, lo cual significa una disminución de 17.63 ton/año, si se compara con la que se ocasionaría por la ejecución del proyecto de CUSTF en las 0.5802 ha (15.29 ton/año) es mucho mayor por lo que se estaría reduciendo la erosión eólica con la medida de mitigación propuesta.

De acuerdo a los cálculos y estimaciones realizadas por medio de la ecuación universal de pérdida de suelos para determinar la erosión o pérdida potencial de suelo en el predio sujeto a cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se determinó un incremento de 16.92 toneladas por año considerando exclusivamente la superficie de 0.5802 hectáreas que requieren autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.

Para el área de restauración de 0.5802 hectáreas, se estimó la erosión potencial actual con las mismas metodologías de la ecuación universal de pérdida de suelos y de la ecuación desarrollada por la FAO para la erosión eólica obteniendo 28.852 toneladas por año en el total de la superficie y posteriormente se calculó de manera anual el mismo indicador una vez realizados los trabajos de reforestación en un horizonte de cinco años, obteniendo como resultado una reducción gradual de la erosión potencial hasta llegar al escenario del año 5 con una pérdida de suelo potencial de 9.35 toneladas por año.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el área a restaurar, se tiene una disminución de la erosión potencial hídrica y eólica de 19.50 toneladas por año que al realizar la comparación con el incremento de la erosión potencial con la ejecución del desmonte de 16.92 toneladas por año, se tiene una disminución de la pérdida de suelos al año 5 una vez ejecutados los trabajos de reforestación de -2.576 toneladas por año.

Clase de erosión	Erosión actual (ton/año)	Erosión con CUSTF (ton/año)	Incremento (ton/año)	Erosión con medidas año 5 (ton/año)	Disminución (ton/año)
Erosión hídrica	0.458	2.088	1.63	0.22	1.87

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Erosión eólica	11.47	26.76	15.29	9.13	17.63
Total	11.928	28.85	16.92	9.35	19.50

A manera de resumen, en la tabla siguiente se muestra el balance general entre el incremento de la tasa de erosión potencial (hídrica y eólica) con la ejecución del cambio de uso de suelo forestal y la disminución de la misma tasa de erosión con las actividades de restauración con resultados al año 5 de la plantación.

Incremento de la Erosión Potencial con el desmonte (Ton /año)	Disminución de la erosión potencial al año 5 de realizada la reforestación (ton/año)	Diferencia (ton/año)
16.92	19.5	-2.576

Con base en los razonamientos arriba expresados y en lo expuesto por el **REGULADO**, esta Autoridad Administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se provocará la erosión de los suelos**.

3.-Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación**.

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

*La captura de agua, así como la calidad de la misma, es el servicio ambiental que producen las áreas forestales al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y la prolongación del ciclo del agua. En consecuencia, las áreas forestales desempeñan un papel importante en la regulación de los flujos hídricos y en la reducción de la sedimentación.*

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

*La cuenca hidrológico-forestal se encuentra ubicada en la Subcuenca b Bahía Ohuira, perteneciente a la Cuenca F Bahía Lechuguilla-Ohuira-Navachiste de la Región Hidrológica RH 10 Sinaloa.*

*Cabe considerar que el sitio del proyecto no obstante de pertenecer a una zona de la laguna, es un área que la mayor parte del año está seca. En el sitio del proyecto no se tiene la presencia de ríos, arroyos o cualquier tipo de escurrimiento de tipo permanente o temporal.*

*El área del proyecto presenta una precipitación de 312.6 mm anuales y una temperatura de 25.4° C.*

*Respecto a la calidad del agua, se evalúa mediante indicadores (Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco días (DBO5), la Demanda Química de Oxígeno (DQO) y los Sólidos Suspendidos Totales (SST) y se analiza considerando la ejecución del proyecto. El proyecto en su etapa constructiva y operativa no generará aguas residuales, por lo que no se altera la DBO5 y DQO. Para el caso de los SST, en virtud de que estos tienen su origen en las aguas residuales y la erosión del suelo, para el caso del proyecto, se tiene un impacto potencial de afectación de la calidad del agua por efectos de la erosión potencial del suelo, sin embargo con las medidas de mitigación propuestas más adelante se disminuye cualquier posible afectación.*

*Para conocer el volumen de infiltración en las 0.5802 ha correspondientes al área del proyecto, se realizó la estimación utilizando el balance hidrológico, mediante la siguiente expresión:*

$$Inf = P - (Int + Ev + E)$$

Dónde:

*P: Precipitación (m<sup>3</sup>/año)*

*Int: Intercepción (m<sup>3</sup>/año), por el dosel de la vegetación arbórea.*

*Ev: Evapotranspiración (m<sup>3</sup>/año), Evaporación + Transpiración.*

*E: Escurrimiento superficial (m<sup>3</sup>/año).*

*Inf: Infiltración (m<sup>3</sup>/año)*

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

De acuerdo al análisis realizado y descrito en los capítulos IV y IX del estudio técnico justificativo, en el cual se cuantificó las tasas de infiltración actual y potencial del área del proyecto y las estimaciones de la recuperación de la capacidad de infiltración con la restauración del área, mediante el uso de la metodología expuesta anteriormente, se obtuvo lo siguiente:

### **Balance hidrológico en las condiciones actuales**

La infiltración, es el movimiento del agua a través de la superficie del suelo y hacia adentro del mismo, producido por la acción de las fuerzas gravitacionales y capilares. En una primera etapa satisface la deficiencia de humedad del suelo en una zona cercana a la superficie, y posteriormente superado cierto nivel de humedad, pasa a formar parte del agua subterránea, saturando los espacios vacíos.

La infiltración actual dentro del predio donde se encuentra el proyecto es de 265 m<sup>3</sup>/año en las 0.5802 ha.

### **Balance hidrológico proyectado al darse el CUSTF**

Con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales que afectará la cobertura vegetal en 0.5802 ha, disminuirá la capacidad de infiltración, por lo que para determinar el volumen que se dejaría de infiltrar, se utilizó la misma metodología del balance hidrológico, con la modificación de las variables de Intercepción y Ecurrimiento, que serían las variables que se modifican de la ecuación (Infiltración = P - (Int + Ev + E).

La infiltración potencial con la ejecución del proyecto es de 234 m<sup>3</sup>/año en las 0.5802 ha.

Al comparar la infiltración actual con la ejecución del proyecto se tendría una disminución de 31 m<sup>3</sup>, (265-234) volumen que se incrementa en el escurrimiento, siendo este volumen el que se pondría en riesgo como servicio ambiental correspondiente al almacenamiento y retención de agua prestado por el área forestal solicitada para CUSTF.



**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## **Medidas de prevención y mitigación para el recurso agua**

### Respecto a la calidad del agua

*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, construcción del tramo del gasoducto y en la fase de restauración del sitio, siendo estas:*

- 1. Uso de letrinas portátiles conforme a las especificaciones señaladas en la normatividad vigente.*
- 2. Realización de reparación de equipo y maquinaria fuera del sitio del proyecto, en lugares especializados para ello.*
- 3. Manejo de residuos sólidos urbanos a través de depósitos ubicados estratégicamente en el área del proyecto, aplicando la separación por tipo de material.*
- 4. Realizar la carga de combustibles de maquinaria y equipo conforme al manejo señalado en la normatividad vigente a fin de evitar derrames en el sitio del proyecto.*
- 5. Manejo adecuado de residuos peligrosos (estopas impregnadas de aceite y grasa, botellas de aceite, contenedores de grasa, depósitos de combustibles, entre otros) conforme a lo que especifica la normatividad aplicable tanto en su recolección, manejo y confinamiento.*
- 6. Considerando que el área de CUSTF se ubica en una zona inundable, en la realización del desmonte se tomarán medidas para asegurar que no se afectará la calidad del agua por derrame de materiales peligrosos y acumulación de residuos sólidos y líquidos.*

*Como producto de las actividades de CUSTF como es el desmonte, despalme y apertura de la zanja se generaran sólidos en suspensión, considerándose como un impacto temporal y puntual, dado que al término de los trabajos de construcción del proyecto se tendrá la sedimentación de los mismos.*

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tels: (55) 9126 0100 exts. 13420 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Respecto a la capacidad de infiltración

Para compensar la pérdida de la capacidad de infiltración de 31 m<sup>3</sup>/año por la ejecución del proyecto, se identificó una medida de mitigación a fin de compensar la disminución de la capacidad de infiltración, mediante la reforestación del área en la que se ejecutará el cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Con base a los trabajos de restauración en las 0.5802 hectáreas, se consideró la modificación de la cobertura del suelo considerando un lapso de 5 años de análisis sobre el área de reforestación y enriquecimiento de la vegetación considerando el crecimiento anual de la vegetación y en consecuencia de la cobertura vegetal de manera gradual por año.

Para determinar la infiltración del área del proyecto con las medidas de restauración se volvieron a modificar las variables de interceptación, evapotranspiración y escurrimiento, que serían las variables que se modifican de la ecuación (Infiltración = P – (Int + Ev + E).

Año	Infiltración en el área de restauración (m <sup>3</sup> /año)	Diferencia (ganancia o pérdida) m <sup>3</sup> /año
1	234	0
2	225	-9
3	241	7
4	248	14
5	281	47

Con la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se disminuye la capacidad de infiltración de 31 m<sup>3</sup>/año, sin embargo, con la medida de compensación a través de la reforestación de 0.5802 hectáreas se demuestra que a partir del año 6 (cinco después de la reforestación) de establecida la reforestación se recuperará la pérdida potencial de la infiltración por las actividades del cambio de uso de suelo de terrenos forestales propuestos para el proyecto, e inclusive es mayor por 16 m<sup>3</sup> anuales (47-31), por lo que el servicio ambiental de la captación de agua no se pone en riesgo y se demuestra que la tasa de infiltración se recuperará e incluso mejorará en el año 5.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera hipótesis normativa que establece el artículo 117, párrafo primero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, **no se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación.**

4.- Por lo que corresponde al **cuarto de los supuestos** arriba referidos, referente a la obligación de **demostrar que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo.**

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

#### **Justificación social**

*El Proyecto representa iniciativas que contribuyen a mejorar la calidad de vida del entorno y a fortalecer a diversos sectores de la región a través del transporte en calidad de gas natural, la inversión en este proyecto permite generar bienestar de las comunidades a través de la generación de empleos en su etapa de construcción.*

*Transportadora de Gas Natural del Noroeste, S. de R.L. de C.V. promovente del proyecto, está fuertemente comprometida con el crecimiento y con la calidad de vida de los habitantes de la región. De esta manera, se han definido iniciativas de apoyo y promoción de la educación, salud, cultura y autoempleo que benefician a un gran número de personas originarias de las localidades cercanas, que permiten potenciar los impactos positivos del proyecto.*

*Por lo anterior, el beneficio social del proyecto, se resume de la siguiente manera:*

1. *De manera directa, los beneficiarios serán proveedores y negocios, que facilitarán los insumos durante la construcción del tramo del gasoducto, y la generación de hasta 50 empleos directos durante la etapa de construcción.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

2. *El proyecto como parte integral del Sistema Nacional de Gasoductos, garantiza el adecuado transporte de gas natural a la zona noroeste del país para su distribución a los diversos sectores, especialmente al sector eléctrico.*
3. *En la etapa de operación del **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, se generarán 40 fuentes de empleo directas para la región, además de la repercusión en empleos indirectos y la derrama económica de la zona.*
4. *El uso actual del suelo de los predios que se afectarán por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no representa una fuente de ingreso importante a los poseedores de los predios, por lo que la empresa promovente ha adquirido el derecho de uso mediante contrato, por lo que el propietario obtendrá ingresos por tal motivo.*
5. *El proyecto es la parte final (conexión) del gran proyecto denominado Gasoducto El Encino-Topolobampo, que permitirá conectar, transportar y distribuir gas natural desde la ciudad de Chihuahua a Topolobampo en el Estado de Sinaloa, donde la demanda de gas natural se proyecta al alza para el año 2018.*
6. *Asegura el suministro de gas natural al gasoducto cuyo destino final será la central Termoeléctrica Juan de Dios Batiz Paredes en la Localidad de Topolobampo, en el Estado de Sinaloa.*
7. *El área solicitada de cambio de uso de suelo forestal (0.5802 ha) forma parte de un proyecto integral regional y nacional, el cual de manera general compatibiliza con los preceptos de desarrollo del país inscritos en sus diferentes programas sectoriales y estratégicos, lo que permite garantizar la disponibilidad de energía a mediano y largo plazo en un marco que permite el pleno desarrollo de la generación de energía eléctrica para beneficio de la sociedad que lo requiere y con la incidencia de reducir las emisiones contaminantes al ambiente.*

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

**Justificación económica**

Los terrenos forestales motivo del CUSTF, se encuentran muy fragmentados y por el tipo de vegetación y las especies que lo conforman tiene pocas probabilidades de aprovechamiento, por lo que el valor de los recursos biológicos que se generan actualmente son muy bajos.

En el área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales no se encuentran productos forestales maderables, solamente individuos de porte arbustivo con un uso directo intangible, por lo que su valor se estimó mediante el costo o valoración de la planta.

En relación a la fauna, para determinar su valor económico se procedió a consultar precios de especies que de alguna manera pueden ser similares en el mercado nacional, sobre todo para las especies que no tienen un mercado establecido.

- Para hacer una valoración económica de los servicios ambientales generados en el área del proyecto, es necesario conocer cuáles son los servicios ambientales que puede ofrecer el tipo de vegetación forestal que se tiene, como es el caso del tipo de vegetación halófila, por lo que se realizó una valoración de los mismos para identificar los indicadores de los servicios en los que se puede estimar una valoración económica, para lo cual se definió valor por la captura de carbono, valor por la producción de agua y valor de reemplazo del suelo.

Bienes y Servicios	Estimación económica anual más alta
Valor de la flora	\$68,280.00
Valor de la fauna	\$12,400.00
Captura de carbono	\$9,399.24
Servicios hidrológicos	\$692.58
Valor del suelo	\$ 12,993.40
<b>Total</b>	<b>\$103,765.22</b>

Las actividades de la empresa Transportadora de Gas Natural del Noroeste, S. de R.L. de C.V. (TGNN), abarcan la planeación, construcción y operación de gasoductos. Los gasoductos que construye, permiten que se dé el abasto de gas natural a diversos sectores, especialmente el

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

relacionado con centrales generadoras de energía eléctrica de ciclo combinado a las centrales termoeléctricas de Topolobampo y Mazatlán.

Se espera que la demanda de gas natural en 2028 sea de 11,595.2 mmpcd, lo que representará un incremento de 4,642.9 mmpcd respecto a 2013, esto debido a la incorporación de nuevos consumidores y proyectos, asociados en gran parte a una mayor infraestructura de transporte mediante ductos y al mayor consumo de gas en el sector eléctrico, en el cual el proyecto **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I** es uno de los más importantes para conectar el sistema de transporte El Encino-Topolobampo, de la Localidad El Encino en el Estado de Chihuahua a la Central Termoeléctrica Juan de Dios Bátiz Paredes en la Localidad de Topolobampo, Sinaloa.

Partiendo de un análisis exhaustivo sobre las condiciones de diseño y las variables de operación del proyecto se ha estimado el rendimiento sobre la inversión considerando una tarifa promedio en base a una proyección por un periodo de 5 años a partir de la puesta en marcha del sistema de transporte. Aunque el cálculo estadístico de la tarifa fue tomando como referencia de 5 años, el análisis del rendimiento es para 15 años de operación.

En primera instancia se analizaron las características de diseño del sistema de transporte, el cual consiste en un ducto de 20 pulgadas (508 mm) de diámetro nominal, diseñado para soportar una presión de 1440 psi y con una capacidad de transporte de 257,215.83 m<sup>3</sup>/día (145.5 MMSPCD).

Una vez determinado el flujo energético y utilizando una tarifa promedio por transporte de gas natural por servicio en base firme por uso y por capacidad se puede determinar el costo de transporte diario, mensual, anual y a largo plazo por un periodo de 15 años el cual se considera razonable para una proyección a largo plazo.

Concepto	Valor
Tarifa por servicio en base firme por capacidad	7.8947 Pesos/GJ
Tarifa por servicio en base firme por uso	0.0923 Pesos/GJ
Capacidad de transporte máxima con compresión	257,215.83 GJ/día
Costo del servicio de transporte promedio por día	\$2,054,382.86

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Costo del servicio de transporte promedio por mes	\$61,631,485.90
Costo del servicio de transporte promedio por año	\$739,577,830.76
<b>Costo del servicio de transporte promedio por 15 años</b>	<b>\$11,093,667,461.43</b>

Una vez calculados los costos por el servicio de transporte se estimó el rendimiento en función de los montos que representan los costos de Operación, Mantenimiento, Administración, Impuestos y Depreciación anual, teniendo así un rendimiento sobre la inversión del 58.56 % que representa un monto aproximado de \$ 6, 497,194,262.80.

Es importante señalar que los montos estimados son para la totalidad del sistema de transporte, por lo que sería necesario estimar la parte proporcional para la superficie en la cual se propone el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, considerando que aunque la superficie solicitada no es considerable en relación con la magnitud del proyecto, es necesario resaltar la importancia que tienen pequeños tramos o superficies de uso temporal para la conclusión y puesta en marcha del sistema de transporte.

Concepto	Porcentaje	Valor
Superficie total para establecimiento del proyecto	100.00%	1,615.1 ha
Superficie solicitada para CUSTF	0.04%	0.5802 ha
Rendimiento sobre la inversión del sistema de transporte	100.00%	\$6,497,194,262.80
<b>Rendimiento sobre la inversión del área de CUSTF</b>	<b>0.04%</b>	<b>\$2,334,017.78</b>

A partir del rendimiento proporcional obtenido para el área de CUSTF, el cual contribuye al rendimiento del total del sistema en un 0.0359 %, se puede concluir que el uso que se le va a dar al terreno tendrá una productividad para un periodo de 15 años de \$2,334,017.78 de pesos mexicanos, dicho monto puede ser comparado con la valoración económica de los recursos biológicos, el cual fue estimado en un total de \$103,765.22 pesos mexicanos con lo que se puede demostrar que el uso propuesto será más productivo a largo plazo.

Con base en las consideraciones arriba expresadas, esta Autoridad Administrativa estima que se encuentra acreditada la cuarta hipótesis normativa establecida por el artículo 117, párrafo primero

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, ya que ha quedado técnicamente demostrado que **el uso alternativo del suelo que se propone es más productivo a largo plazo.**

- IV. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad Administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafos 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 117, párrafos segundo y tercero, establecen:*

*En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la autoridad deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las propuestas y observaciones planteadas por los miembros del Consejo Estatal Forestal.*

*No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, a menos que se acredite fehacientemente a la Secretaría que el ecosistema se ha regenerado totalmente, mediante los mecanismos que para tal efecto se establezcan en el reglamento correspondiente.*

1. Por lo que corresponde a la opinión expresada por el Consejo Estatal Forestal del Estado de Sinaloa, se recibió copia del acta minuta que se levanta para dejar asentado los acuerdos tomados en la reunión de trabajo de fecha 23 de junio de 2016, del cual se desprende que el Comité Técnico Revisor acuerda que el proyecto se considera factible en su ejecución por que los documentos contienen la suficiente información conforme a lo estipulado en el Artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable al quedar plenamente justificado que no se compromete la biodiversidad, la pérdida de suelo, capacidad de infiltración y calidad del agua.
2. Por lo que corresponde a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, ya que del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, se desprende que no se detectó evidencia de algún incendio forestal en el predio sujeto a cambio de uso del 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 Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- V. Que en cumplimiento de la obligación que a esta Autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 117, párrafo cuarto, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, consistente en que las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de las especies de vegetación forestal afectadas y su adaptación al nuevo hábitat. Dichas autorizaciones 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.

Al respecto y con el objeto de dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, esta Autoridad Administrativa, con base en la información proporcionada en el estudio técnico justificativo y la información complementaria, ha integrado un programa de rescate, reubicación y reforestación de flora silvestre con los datos y especificaciones que establece el artículo 123 Bis del Reglamento de la LGDFS, el cual se anexa a la presente resolución, mismo que estará obligado a cumplir el titular de la presente autorización.

En lo que corresponde a la solicitud de opinión técnica respecto a la viabilidad para el desarrollo del proyecto en comento dirigido a la Mtra. Ana Luisa Guzmán y López Figueroa, Coordinadora General de Proyectos y Enlace de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, no se recibió respuesta al oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0199/2016, con acuse de recibido de fecha 06 de mayo de 2016. Al respecto se considera que no existe objeción al presente resolutivo, con fundamento en el artículo 55 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, el cual establece que: *A quien se le solicite un informe u opinión, deberá emitirlo dentro del plazo de quince días, salvo disposición que establezca otro plazo. Si transcurrido el plazo a que se refiere el párrafo anterior, no se recibiese el informe u opinión, cuando se trate de informes u opiniones obligatorios o vinculantes, se entenderá que no existe objeción a las pretensiones del interesado.*

Del estudio técnico justificativo se desprende que la zona del proyecto se encuentra dentro de las siguientes regiones de importancia para la biodiversidad:

1. Región Hidrológica Prioritaria Bahía de Ohuira-Ensenada del Pabellón
2. Región Terrestre Prioritaria Marismas Topolobampo-Caimanero y,
3. Sitio RAMSAR Lagunas de Santa María-Topolobampo-Ohuira

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

El capítulo II del estudio técnico justificativo indica la vinculación del proyecto con la Región Hidrológica Prioritaria y Región Terrestre Prioritaria y, la información complementaria establece la vinculación del proyecto con el Sitio RAMSAR; en el capítulo VIII y X se proponen medidas de mitigación que se llevarán a cabo con la finalidad de mitigar, aminorar y compensar los impactos que se puedan generar sobre los recursos forestales. Por otra parte es importante mencionar que no existe ninguna limitante para la ejecución del presente proyecto.

En adición a lo anterior, el capítulo II establece que: *el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales no se localiza en Áreas Naturales Protegidas o Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.*

Respecto a los programas de ordenamiento ecológico, el capítulo XII del estudio técnico justificativo establece que el área del proyecto se ubica en la Región Ecológica 18.6, Unidad Ambiental Biofísica (UAB) No. 32 denominada Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa. En este capítulo se indica la vinculación del proyecto con dicha unidad ambiental y se hace referencia a las medidas de mitigación y restauración que se llevarán a cabo con el fin de reducir el impacto del proyecto al ecosistema donde se va a desarrollar. Asimismo señala que no existen criterios de regulación que limiten el establecimiento del gasoducto.

Por lo que respecta a las modalidades de Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET's), particularmente las de carácter regional y municipal, no se identificó ninguno jurídicamente vigente.

Con base a 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 cuestión.

Por lo anterior, se da cumplimiento a lo que establece el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

- VI. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 118 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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Autoridad Administrativa realizó el cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

1. Mediante oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0404/2016 de fecha 15 de julio de 2016, esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, notificó al C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **\$23,395.91 (Veintitrés mil trescientos noventa y cinco pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.67 hectáreas de vegetación halófila, preferentemente en el Estado de Sinaloa.
2. Que mediante escrito N° TPL1-TGNN-ASEA-0000-0006 de fecha 26 de julio de 2016, recibido en esta **AGENCIA** el día 29 de julio de 2016, el C. Edgar Hernández Cruz, en su carácter de Apoderado Legal, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **\$23,395.91 (Veintitrés mil trescientos noventa y cinco pesos 91/100 M.N.)**, por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 1.67 hectáreas de vegetación halófila, preferentemente en el Estado de Sinaloa.

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 1, 2 fracción I, 12 fracción XXIX, 16 fracción XX, 117 párrafo primero y 118 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1, 2 párrafo tercero, 3 fracción XI, 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; 12 fracción I inciso a), 18 fracción III, 30 fracción I del Reglamento Interior de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, así como las demás disposiciones que resulten aplicables, esta Dirección General:

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### RESUELVE

**PRIMERO. - AUTORIZAR** por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 0.5802 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa, promovido por el C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, bajo los siguientes:

### TÉRMINOS

- I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a vegetación halófila y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se realizará en la superficie correspondiente a un polígono indicado en el estudio técnico justificativo el cual tiene las siguientes coordenadas UTM, Datum WGS84, Z12N:

Vértice	X	Y
1	695,823.83	2,835,039.96
2	695,799.71	2,835,032.40
3	695,699.43	2,835,239.66
4	695,721.93	2,835,250.57

- II. La vegetación forestal que se encuentre fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso del suelo, aun cuando ésta se encuentre dentro del predio donde se autoriza la superficie a remover en el presente resolutive, en caso de ser necesaria su afectación, deberá contar con la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente, de manera previa.
- III. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo, deberá implementar el Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación de Flora Silvestre presente en el Anexo 1 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo, indicando el porcentaje de avances de dicha actividad y la descripción detallada de todas las actividades realizadas para dar cumplimiento al presente Término, indicando el porcentaje de supervivencia obtenido y las acciones para el seguimiento y evaluación que permita a esta autoridad evaluar su cumplimiento.

- IV. Antes de realizar las actividades de desmonte y desplante, deberá realizar una capacitación al personal encargado de la ejecución del proyecto, para informar sobre la presencia potencial de especies de fauna silvestre que se encuentran listadas con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como de las medidas a tomar para su reubicación en caso de encontrarse. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI del presente resolutivo.
- V. Previo al inicio de las actividades de cambio de uso de suelo y durante las actividades de la eliminación de la vegetación y despalme deberá realizar el ahuyentamiento de fauna silvestre y, en su caso, el rescate y reubicación de los individuos presentes, poniendo especial énfasis en aquellos que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, y con base al Programa de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre establecido en el Anexo 2 de 2 de la presente resolución. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VI. El 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 el titular el único responsable de estas acciones. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

- VII. La remoción de la vegetación 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. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- VIII. El derribo del arbolado se realizará usando la técnica direccional, a efecto de que caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- IX. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y aprovechado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión. Se deberá depositar en áreas con vegetación forestal próximas a la zona de trabajo. Las acciones relativas a este Término deberá reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- X. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, deberá instalar sanitarios portátiles para el personal que labore en el sitio del proyecto, de igual manera, los residuos generados deberán ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- XI. 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 de 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 del predio requerido. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- XII. Deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Mexicanas y Ordenamientos Técnicos-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.

- XIII. Deberá dar cumplimiento a lo establecido en el párrafo cuarto del artículo 117 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 123 Bis de su Reglamento, por lo que se adjunta como parte integral del presente resolutivo un Programa de Rescate, Reubicación y Reforestación de Flora Silvestre de la vegetación forestal que será afectada y su adaptación al nuevo hábitat con las especies *Allenrolfea occidentalis*, *Batis maritima*, *Cercidium praecox*, *Mimosa tenuiflora* y *Adenostoma fasciculatum* garantizando una supervivencia de al menos 80% de los individuos reubicados. Los resultados y evidencia fotográfica del cumplimiento del presente término se incluirán en los reportes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo.
- XIV. Deberá llevar a cabo el establecimiento de la reforestación y el rescate de la capa superficial del suelo tal como lo establece en el estudio técnico justificativo e información complementaria para compensar la erosión hídrica y eólica, favorecer la infiltración y disminuir la velocidad del agua. Los resultados de estas acciones, así como la evidencia fotográfica deberán reportarse conforme a lo establecido en el Término XVI de este resolutivo.
- XV. Una vez iniciadas las actividades de cambio de uso de 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, deberá notificar por escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, el nombre del responsable técnico encargado de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo autorizado, quien deberá establecer una bitácora de actividades, misma que formará parte de los informes a los que se refiere el Término XVI de este resolutivo. En caso de que existan cambios sobre esta responsabilidad durante el desarrollo del proyecto, deberá informar oportunamente a esta Unidad Administrativa.
- XVI. Deberá presentar a la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA**, informes semestrales de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, así como avance y cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación que se establecen en los Términos III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV y XV debiendo desglosar detalladamente las actividades realizadas, las metodologías empleadas, evidencias

Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

fotográficas, indicadores de evaluaciones en Términos y Resultados obtenidos en la entrega del informe. Asimismo, deberá de entregar un informe de finiquito al término de las actividades de cambio de uso de suelo y de cumplimiento de los Términos establecidos en el presente resolutivo.

- XVII. Deberá comunicar por-escrito a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizados, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.
- XVIII. 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 **12 meses**, a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta **AGENCIA**, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la aplicación del plazo solicitado.
- XIX. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

**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. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, será responsable ante la Unidad de Supervisión, Inspección y Vigilancia Industrial de la **AGENCIA** de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.
- II. El C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, será el único responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.

- 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 en los términos indicados en la presente autorización.
- IV. El C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, es el único titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la **AGENCIA** y a otras autoridades federales, estatales y municipales.
- V. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Dirección General de Gestión de Operación Integral, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.
- VI. El C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo 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.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial  
y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

VII. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

**TERCERO.-** Notifíquese personalmente al-C. Edgar Hernández Cruz en su carácter de Apoderado Legal del **REGULADO**, la presente resolución del proyecto denominado **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, ubicado en el municipio de Ahome en el Estado de Sinaloa, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE  
EL DIRECTOR GENERAL**

**BIÓL. FRANCISCO ARTURO AVILA GONZÁLEZ**

IGS/RC/ALDS

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

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE, REUBICACIÓN Y REFORESTACIÓN DE FLORA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO EL ENCINO-TOPOLOBAMPO, LATERAL TOPOLOBAMPO I", CON UNA SUPERFICIE DE 0.5802 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE AHOME EN EL ESTADO DE SINALOA**

**I. Introducción**

El Programa detalla los lineamientos y las medidas de compensación por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales para el proyecto **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, que afectará una superficie forestal de 0.5802 hectáreas cubiertos de vegetación halófila.

La ejecución de los trabajos de revegetación en las franjas de afectación temporal (FAT) y franja de afectación permanente (FAP), es decir, en todo el derecho de vía (DDV) del tramo del gasoducto para el que se solicita la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, permitirá contribuir a compensar los mismos servicios ambientales afectados inicialmente con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, e incluso mejorar algunos factores ambientales, entre ellos, la protección al suelo de la erosión hídrica y eólica, aumento de la fertilidad del suelo, mejoramiento de hábitat a la fauna y mantenimiento de la biodiversidad del sitio.

El programa de reforestación detalla las actividades a desarrollar y el seguimiento de las mismas con el objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos planteados, así como los procedimientos, criterios y fundamentos para cada una de las etapas de desarrollo del Programa, mejorando las condiciones ambientales en la zona y permitir la conservación de la biodiversidad del predio afectado por el cambio de uso del suelo.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

## II. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

El programa tiene como objetivo principal, propiciar la recuperación paulatina de las condiciones naturales en las que se encuentra el sitio antes de la construcción del proyecto, a través de la revegetación del derecho de vía y reparar el papel del tipo de vegetación por afectar, con su contribución a los beneficios al ambiente.

### III. 2.2. Objetivos específicos

- Ejecutar el programa de revegetación en una superficie de 0.5802 hectáreas que corresponde al derecho de vía del **Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I**, contribuyendo a la recuperación de las funciones ecosistémicas de la cuenca hidrológico-forestal del área del proyecto.
- Compensar la disminución en la captación de agua de 31 m<sup>3</sup>/año que se afectará con el cambio de uso de suelo forestal en una superficie de 0.5802 hectáreas y reparar el papel de la vegetación.
- Disminuir la erosión potencial del predio a fin de compensar el incremento de la erosión potencial de 16.924 ton/año con la ejecución del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- Reubicar la flora rescatada, recuperar la riqueza de especies y la abundancia específica del sitio, que presenta antes de las actividades de cambio de uso del suelo en terrenos forestales.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

#### Anexo 1 de 2

- Restablecimiento paulatino de las condiciones ecológicas que permitan que el área intervenida vuelva a ser habitable para las especies vegetales y animales presentes y con la composición relativa similar al original.

#### IV. Criterios de selección de especies.

Para realizar los trabajos de reforestación se eligieron las especies que se desarrollan dentro de las mismas áreas afectadas y en el entorno cercano, las especies seleccionadas deben desarrollarse bajo las mismas condiciones actuales del ecosistema en cuanto a suelo, clima, topografía, disponibilidad de agua, vegetación natural, que permitan alcanzar los objetivos y metas de la plantación.

El objetivo de la revegetación, es con la finalidad de restaurar las áreas afectadas y se seleccionaron las especies forestales nativas con posibilidades de cubrir rápidamente las superficies desprovistas de vegetación.

Los criterios definidos para la selección de especies son: Adaptabilidad a las condiciones salinas del sitio, adaptadas a condiciones de sitios inundables, disponibilidad de propágulos, fácil manejo para la producción y plantación y el grado de cubrimiento de suelo una vez establecida la planta en el sitio.

Las condiciones de la vegetación original del sitio que será afectado con el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y la composición de especies, es la base para la selección de las especies nativas de la región.

Bajo esas circunstancias se tiene programado utilizar las especies rescatadas de las áreas afectadas por el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, que corresponden a 5 especies: dos especies que serán rescatadas del sitio de afectación por el proyecto, las especies *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima*, así como tres especies nativas arbustivas

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Anexo 1 de 2

de porte más alto, que se encuentran en los sitios de la cuenca hidrológico-forestal en sitios similares, en la siguiente tabla se indican las especies a reforestar.

Estrato	Nombre científico	Nombre común
Arbustivo alto	<i>Cercidium praecox</i>	Palito verde
Arbustivo alto	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Garruño
Arbustivo medio	<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso
Arbustivo bajo	<i>Batis maritima</i>	Vidrillo
Arbustivo bajo	<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito

### V. Disponibilidad de planta

Dado que se tiene contemplado utilizar los individuos de las especies rescatadas (*Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima*) en las actividades de reubicación de la flora silvestre y reforestación del sitio afectado por el proyecto, se garantiza la disponibilidad del germoplasma para cumplir las metas planteadas.

Para las otras tres especies, se considera realizar la producción de la planta en las cantidades requeridas en un vivero forestal de la región, por lo que se garantiza la disponibilidad de los individuos, asegurando que la planta producida tenga características de adaptación a las condiciones del sitio a restaurar.

### VI. Actividades a desarrollar

**Origen y acarreo de la planta:** Se utilizarán las plantas provenientes del rescate de flora, por lo que se establecerán plantas de trasplante. Una vez rescatadas las plantas de las especies *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima* se colocarán temporalmente en un sitio aledaño al área del proyecto en bolsas con sustrato local y se proporcionará el mantenimiento adecuado para su posterior plantación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Anexo 1 de 2

Para las otras tres especies, la planta será reproducida en un vivero de la región, para su posterior traslado al área del proyecto en camiones acondicionados para el transporte de la misma.

**Preparación del terreno:** Antes de iniciar con las actividades de reforestación se preparará el terreno a fin de no tener materiales diversos que obstruyan las labores de revegetación, en caso de existir suelo sobrante de la actividad de relleno de la zanja, se distribuirá dentro del área del derecho de vía del gasoducto o se retirará del sitio, para facilitar la preparación del sitio a reforestar.

Esta actividad consiste en limpiar el área donde se establecerán las plantas y manualmente se limpiarán de algún obstáculo que impida el establecimiento de la plantación y se realizará con el auxilio de herramientas manuales como son pala o azadón.

**Incorporación de capa fértil:** Esta actividad consiste en depositar la capa de tierra vegetal recuperada en la etapa de preparación del sitio con un grosor mínimo de 10 cm en el área del proyecto, con el propósito de favorecer el establecimiento de las especies vegetales.

**Establecimiento de la plantación:** Se consideran dos áreas de afectación, derecho de vía permanente y derecho de vía temporal. En este último como el nombre lo indica es de afectación temporal, el cambio de uso es solo para la etapa de construcción y es donde se tendrá un proceso de restauración. Para el caso de la superficie permanente debido a actividades de mantenimiento del gasoducto, no se podrán establecer especies arbóreas, sin embargo, por el tipo de ecosistema de la zona, se reforestará con vegetación de porte herbáceo y arbustivas rastreras menor a 1 metro de altura, adicional de la regeneración natural con las especies nativas rescatadas.

En las áreas del derecho de vía permanente se establecerán procedimientos específicos, con el fin de controlar la vegetación a lo largo del DDV, para asegurarse de que éstas puedan

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

#### Anexo 1 de 2

distinguirse claramente desde el aire y también con el propósito de mantenerlas libres de obstáculos, para permitir el acceso fácil de las cuadrillas de mantenimiento.

En la franja de afectación temporal, se formará una cortina rompevientos con especies de porte arbustivo de la región, con el objetivo de disminuir la velocidad del viento y con ello la erosión eólica.

Se obtendrá una densidad de plantación óptima para los fines que se persiguen (similar a la densidad de planta actual que tiene el sitio). El diseño de la plantación es en marco real, a una distancia de 0.8 metros entre plantas e hileras, lo que arroja una densidad de plantación de 15,625 plantas por hectárea.

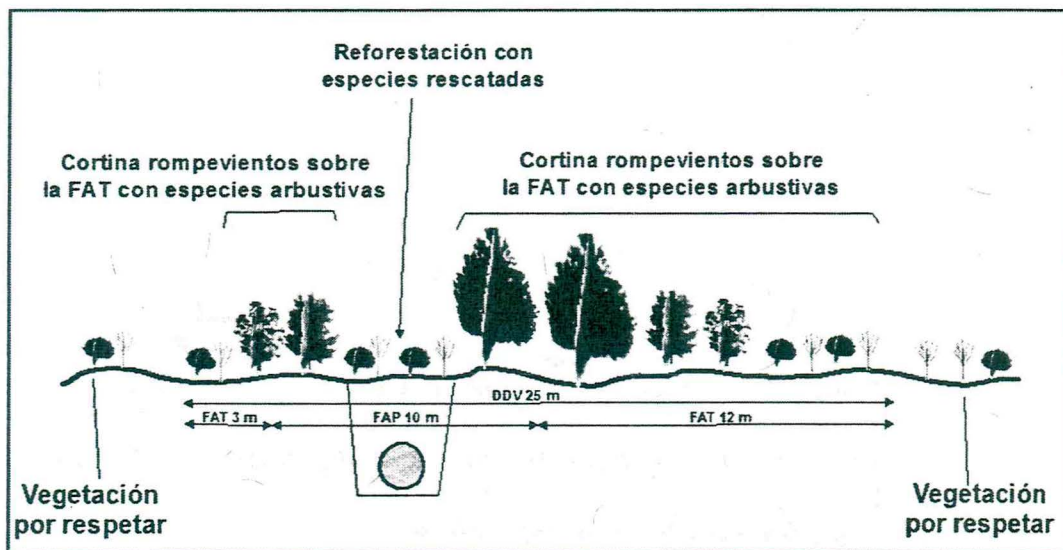
Con base en la densidad de plantación de 15,625 plantas por hectárea, para la superficie del proyecto de 0.5802 ha, se requerirán de 9,066 plantas totales, de las cuales 5,328 serán de la especie *Allenrolfea occidentalis* y 1,451 plantas de la especie *Batis maritima*, rescatadas en la etapa de preparación del sitio. Las 2,287 plantas restantes serán de las especies *Cercidium praecox*, *Mimosa tenuiflora* y *Adenostoma fasciculatum* en cantidades proporcionales 762 plantas de cada especie, a ubicarse en línea en el límite de la franja de afectación permanente a la franja de afectación temporal.

**Apertura de la cepa:** La técnica de plantación será el sistema de cepa común, esta actividad consiste en hacer hoyos en los puntos marcados previamente, el tamaño de los hoyos dependerá del tamaño de la planta y otros factores ambientales, para este proyecto el tamaño de las cepas será de aproximadamente 20 cm de diámetro por 20 cm de profundidad, esta actividad se realizará en forma manual con el apoyo de zapapico, barreta y pala, separando la tierra extraída, los primeros 10 cm de tierra a un lado y los últimos 10 cm a otro, los primeros serán usados para rellenar la cepa una vez colocada la plántula, pues es la tierra más fértil y completar el llenado con la tierra más profunda.



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2



**Plantación:** Se colocará la planta con la raíz en forma vertical en la cepa y se deberá cubrir con tierra un poco más abajo del nivel de la cepa, una vez cubierta con la tierra, se deberá apisonar y compactar el suelo lo suficiente para eliminar bolsas de aire.

Al momento de realizar la plantación se debe considerar:

- Realizar poda de raíces que se encuentren entrelazadas o malformadas, y a la vez podar también un poco de follaje para compensar la pérdida de raíz.
- Procurar que la planta cuente con cepellón y realizar su plantación inmediatamente para evitar la deshidratación de la raíz y favorecer el contenido de humedad en el sistema radicular de la planta.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

- La primera tierra que deberá emplearse son los primeros 10 cm, si no es suficiente se usará la tierra más profunda.
- Se deberá presionar la tierra una vez colocada la planta, para sacar el aire que pudiera quedar atrapado.

**VII. Metas y resultados esperados**

Con el establecimiento de una reforestación de 0.5802 hectáreas, con una densidad de plantación de 15,625 plantas por hectárea, se establecerán 9,066 plantas totales, de las cuales 6,779 plantas de las especies *Allenrolfea occidentalis* y *Batis maritima* rescatadas en la etapa de preparación del sitio y 2,287 plantas de las especies *Cercidium praecox*, *Mimosa tenuiflora* y *Adenostoma fasciculatum* en cantidades proporcionales 762 plantas por especie.

**VIII. Lugar de adquisición o reproducción de especies**

Consiste en la utilización de planta de dos fuentes: la primera es realizar el rescate de las plantas que se desarrollan en las áreas de cambio de uso del suelo en terrenos forestales y la segunda es reproducir planta en un vivero forestal como se indica en la siguiente tabla:

Nombre científico	Nombre común	Origen
<i>Cercidium praecox</i>	Palito verde	Vivero forestal
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Garruño	Vivero forestal
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamiso	Vivero forestal
<i>Batis maritima</i>	Vidrillo	Rescate en el sitio
<i>Allenrolfea occidentalis</i>	Gusanito	Rescate en el sitio

**IX. Localización del área a reforestar**

Las áreas a reforestar corresponden a la superficie de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, tanto la franja de afectación temporal, como la franja de afectación permanente. La ubicación georeferenciada en coordenadas UTM es la siguiente:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

Vértice	X	Y	Vértice	X	Y
1	695,823.83	2,835,039.96	3	695,699.43	2,835,239.66
2	695,799.71	2,835,032.40	4	695,721.93	2,835,250.57

**X. Acciones de mantenimiento**

**Control de malezas:** Es poco probable que se tenga la presencia de malezas en el sitio reforestado, debido a las condiciones del suelo salino presente en la zona. En el caso de presencia de alguna maleza esta será retirada en su oportunidad.

**Riegos de auxilio:** Dependiendo de la fecha de plantación, se programarán riegos de auxilio a la planta, con el fin de mantener condiciones adecuadas de humedad hasta en tanto se presente la condición de inundación del sitio.

**Replantación:** Se realizará la replantación de los individuos que se pierdan por efectos de sequía, o cualquier otro factor, siempre y cuando no se cumpla la condición de supervivencia (80% de la planta establecida), para lograr la cobertura y densidad actual del área del proyecto.

Esta actividad se realizará preferentemente dentro del primer año de restauración o cuando se detecte la mortandad dentro de los indicadores como supervivencia.

**Manejo de plagas y/o enfermedades:** En caso de presencia de algún problema fitosanitario, se buscará utilizar un método no agresivo para el ecosistema, buscando alternativas como el control con productos orgánicos, o bien con métodos manuales, condicionado al tipo de plaga que pudiera aparecer.

**XI. Programa de actividades (plazo mínimo de 5 años)**

Para llevar el control de las actividades programadas se realizará por etapas que permitan darle seguimiento al plan de trabajo establecido, el siguiente cronograma de actividades se presenta

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

para cinco años por cada una de las etapas, con la finalidad de asegurar la supervivencia del 80% de la planta.

Bimestres	Año 1						Año 2						Año 3						Año 4						Año 5					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
<b>Rescate de flora</b>																														
Ejecución de la etapa de rescate del programa de rescate y reubicación de flora silvestre	X																													
Mantenimiento de planta rescatada	X	X	X	X	X	X	X	X																						
<b>Actividades a desarrollar</b>																														
Origen y acarreo de la planta									X																					
Preparación del terreno									X																					
Incorporación de la capa fértil									X																					
Establecimiento de la plantación																														
Apertura de cepas									X																					
Plantación									X																					
Mantenimiento									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							
Riegos de auxilio (Uno semanal)	En caso de ser necesario																													
Replantación															X					X						X				
Manejo de plagas o enfermedades															X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Evaluación de supervivencia	Bimestral															Semestral														
Monitoreo	Durante los cinco años de seguimiento																													

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 1 de 2

## XII. Evaluación del rescate y reubicación

Para asegurar la ejecución correcta de los trabajos, se realizará una supervisión permanente en las áreas del proyecto en donde se supervisará la supervivencia, tanto de las especies trasplantadas como de la planta establecida proveniente de vivero.

Se establecen una serie de indicadores que permitirán conocer el éxito de cada actividad y en caso de ser necesario corregir el proceso, los indicadores de desempeño o de éxito se detallan a continuación:

Indicador	Fase de medición	Meta	Acciones complementarias
Supervivencia de plantas provenientes del rescate	Durante el mantenimiento de la planta en bolsa y mensual a partir de la plantación.	80% de supervivencia de las especies rescatadas tanto en bolsa en el área temporal, como ya establecidas en campo.	Replante de especies muertas cuando se disminuya del 80% de supervivencia, con planta producida en vivero.
Supervivencia de plantas procedentes de vivero	Mensual a partir de la plantación	80% de supervivencia.	Replante de especies muertas cuando se disminuya del 80% de supervivencia.

## XIII. Informe de avances y resultados

Se entregarán informes semestrales, sin embargo, deberá realizar monitoreo bimestral durante los primeros tres años y de forma semestral los últimos dos años. En los informes se presentarán las actividades realizadas, deberá incluir evidencia fotográfica, gráficas, etc., para respaldar la información, así como el porcentaje de supervivencia del material rescatado y establecido mediante reforestación hasta completar los 5 años de seguimiento.

FAAG/IGS/RCC/ALDS

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

**SIN TEXTO**

**SIN TEXTO**

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

**PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DEL PROYECTO DENOMINADO "GASODUCTO EL ENCINO-TOPOLOBAMPO, LATERAL TOPOLOBAMPO I", CON UNA SUPERFICIE DE 0.5802 HECTÁREAS, UBICADO EN EL MUNICIPIO DE AHOME EN EL ESTADO DE SINALOA**

**I. Introducción**

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

Para lograr lo anterior, es necesario la aplicación de las Leyes, reglamentos y normas en materia de protección y rescate de este recurso natural; ordenamientos legales, que buscan la conservación de las poblaciones de animales silvestres aún existentes en su medio, mediante un desarrollo sustentable con el ambiente. Por lo que es preciso el desarrollo de un "Programa de manejo de la fauna silvestre", el cual deberá contemplar todas aquellas especies susceptibles de sufrir el mayor impacto, como pueden ser especies de fauna de lento desplazamiento, fauna migratoria o aquellas especies clave en el ecosistema, además de las contempladas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La permanencia y manejo de las diferentes especies de fauna en el predio o la reubicación de sus poblaciones en otras áreas depende de la participación activa y directa del promovente del proyecto para llevar a cabo acciones que conduzcan a la conservación de los recursos faunísticos.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

El proyecto Gasoducto "El Encino- Topolobampo, Lateral Topolobampo I" deberá efectuar el rescate de especies de fauna silvestre que se encuentren presentes previo y durante la ejecución del cambio de uso de terrenos forestales.

## II. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Implementar una serie de acciones que permitan mantener a salvo todo tipo de fauna vulnerable, por su categoría de riesgo o por su importancia ecológica, durante las diferentes etapas de la ejecución del cambio de uso de suelo de terrenos forestales del proyecto.

### 2.2 Objetivos específicos

- Asegurar el menor daño posible a la fauna, mediante una serie de acciones de manejo.
- Rescatar y reubicar a los individuos de fauna silvestre, que se encuentren dentro de las áreas sujetas al desmonte y construcción del proyecto, en especial las especies que se encuentran incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Identificar especies prioritarias de conservación e instaurar medidas de protección y conservación de la fauna dentro del predio durante las etapas de construcción y operación del proyecto.
- Fomentar la permanencia de las especies presentes en el predio mediante acciones de mejoramiento de hábitat en la zona.
- Implementar un programa de señalización para la protección de las especies presentes en los sitios del proyecto así como de la fauna migratoria que utilice el área.
- Concientizar y/o capacitar a los trabajadores sobre la importancia del cuidado de la fauna silvestre.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

### III. Localización y características del área del proyecto

Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I", se ubica dentro del municipio de Ahome al norte de la localidad de Topolobampo; inicia en la estación de recepción y medición del gasoducto El Encino-Topolobampo ubicada a 1.4 km en línea recta al norte de la Termoeléctrica Ing. Juan de Dios Batiz Paredes, sin embargo, el tramo de gasoducto cuenta con una longitud total de 1.8 km, con un ancho de derecho de vía de 25 metros, el trazo total se consideró evitando ecosistemas sensibles y vías de comunicación, identificando a lo largo del trazo sólo una pequeña área de 232 m de longitud como área de cambio de uso de suelo de terrenos forestales con la superficie de 0.5802 hectáreas de vegetación halófila.

El nuevo uso que se pretende, es la construcción y operación del proyecto "Gasoducto El Encino-Topolobampo, Lateral Topolobampo I", que consiste en la instalación, construcción y operación de un Sistema de Transporte de Gas Natural por medio de ductos de tubería de NPS 20 y 12.7 mm de espesor, que conectará la estación de entrega y medición Topolobampo con la Termoeléctrica Ing. Juan de Dios Batiz Paredes.

El sitio colinda con la estación de recepción y medición del gasoducto previamente autorizada en materia ambiental y de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como con la carretera que comunica a la central termoeléctrica y a las instalaciones de PEMEX que se encuentran cerca del sitio, así como patios de maniobras de pipas y camiones, por lo que la actividad antropogénica en el sitio es constante.

### IV. Listado de fauna

La riqueza faunística del área de cambio de uso de suelo forestal, no se caracteriza por sus elevados valores, por el contrario, las actividades antropogénicas que se realizan en áreas muy cercanas, así como su cercanía con vías de comunicación e infraestructura han propiciado la alteración de los hábitats y consecuentemente el desplazamiento de la fauna que, en otras condiciones podría caracterizar ambientes menos alterados.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

Con el objeto de conocer la riqueza específica y abundancia relativa de las especies de fauna silvestre en el área del proyecto, se aplicaron técnicas estándar de muestreo e inventariado de vertebrados que por el tamaño del área del proyecto se realizó un solo transecto a lo largo del área de CUSTF. La información de campo fue corroborada con aquella recabada en la literatura y sitios de internet especializados y reconocidos.

De acuerdo a la riqueza y composición de especies observadas durante los muestreos en los diferentes polígonos del tramo, fue posible corroborar la presencia de 22 especies de vertebrados pertenecientes a 8 órdenes y 14 familias.

Listado de especies encontradas a nivel predio sujeto a CUSTF por grupo faunístico.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Número de individuos
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	2
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	1
Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta blanca	2
Aves	Pelecániformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	2
Aves	Falconiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	1
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada ventrioscura	3
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	2
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza	2
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita azul, cococha	2
Aves	Stringiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Tecolote llanero	1
Aves	Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Ataja camino	1
Aves	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina cariblanca	5
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado	3
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano	4
Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	1
Aves	Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche	2
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	1
Aves	Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	Verdín	1
Aves	Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca	1
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical común	3
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis piquigrueso	1
				Total de aves	41
Mamíferos	Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	3
				Total de mamíferos	3

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

Las especies de fauna registradas de distribución potencial en el área de cambio de uso del suelo en terrenos forestales son las siguientes:

Reptiles y anfibios

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
Anfibios			
1	<i>Rhinella marina</i>	Sapo Común	Común
2	<i>Pachymedusa dacnicolor</i>	Rana Verde	Común
3	<i>Similsca fodiens</i>	Rana	Común
4	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Ranita	Común
5	<i>Lithobates magnaocularis</i>	Rana	Común
Reptiles			
1	<i>Drymarchon corais</i>	Culebra	Poco Común
2	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Cordelillo	Poco Común
3	<i>Thamnophis cyrtopsis</i>	Culebra	Poco Común
4	<i>Thamnophis valida</i>	Culebra	Poco Común
5	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Gamarrilla	Poco Común

Mamíferos

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
1	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Común
2	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Común
3	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Jaguarundi	Poco Común
4	<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Poco Común

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

5	<i>Lontra longicaudis</i>	Perro de agua	Rara
6	<i>Nasua narica</i>	Tejon	Abundante
7	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Común
8	<i>Balantiopterix plicata</i>	Murciélago	Común
9	<i>Dermanura tolteca</i>	Murciélago	Rara
10	<i>Glossopahaga soriscina</i>	Murciélago	Común
11	<i>Pipistrellus hesperus</i>	Pipistrello del oeste Americano	Abundante
12	<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Común
13	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Común
14	<i>Sylvilagus floridans</i>	Conejo	Común
15	<i>Tayasu tajacu</i>	Pecari de collar	Común
16	<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	Común

Aves

No.	Especie	Nombre común	Abundancia
1	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Aguililla rojinegra	Común
2	<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino norteño	Común
3	<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón norteño	Común
4	<i>Anas crecca</i>	Cerceta aliverde	Común
5	<i>Anas discors</i>	Cerceta azul	Común
6	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	Común
7	<i>Aythya americana</i>	Pato cabevirrojo	Común
8	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor	Común
9	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja	Abundante
10	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro	Abundante
11	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado	Poco Común

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - www.asea.gob.mx

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

12	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlito semiplamado	Común
13	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito tildio	Común
14	<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlito piquigrueso	Poco Común
15	<i>Larus heermanni</i>	Gaviota de Heerman	Común
16	<i>Sterna forsteri</i>	Golondrina-marina de Forster	Común
17	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelerero americano	Común
18	<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana	Común
19	<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral	Poco Común
20	<i>Numenius americanus</i>	Zarapito piquilargo	Común
21	<i>Sterna nilotica</i>	Charran pico grueso	Poco Común
22	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	Común
23	<i>Ardea herodias</i>	Garzón cenizo	Común
24	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	Común
25	<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul	Común
26	<i>Egretta rufescens</i>	Garza piquirosa	Común
27	<i>Egretta thula</i>	Garza nivea	Común
28	<i>Egretta tricolor</i>	Garza tricolor	Común
29	<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete corona clara	Común
30	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna coroninegra	Común
31	<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Rara
32	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica	Poco Común
33	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco	Común
34	<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada	Poco Común
35	<i>Plegadis chihi</i>	Ibis cariblanco	Poco Común
36	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada ventrioscura	Común
37	<i>Columba livia</i>	Paloma domestica	Común

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

38	<i>Columbina inca</i>	Tórtola colilarga	Común
39	<i>Columbina passerina</i>	Tórtola común	Común
40	<i>Columbina tlapalcoti</i>	Tórtola rojiza	Común
41	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca	Abundante
42	<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huiyota	Abundante
43	<i>Chloroceryle americana</i>	Martin pescador verde	Común
44	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy	Abundante
45	<i>Accipiter cooperi</i>	Gavilán de Cooper	Común
46	<i>Buteo nitidus</i>	Aguililla gris	Común
47	<i>Buteo swainsoni</i>	Aguililla de Swainson	Rara
48	<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla negra mayor	Común
49	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora	Poco Común
50	<i>Caracara cheriway</i>	Quebrantahuesos	Común
51	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Común
52	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	Común
53	<i>Callipepla gambelii</i>	Codorniz chiquiri	Poco Común
54	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	Común
55	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	Poco Común
56	<i>Corvus corax</i>	Cuervo grande	Común
57	<i>Ammodramus savannarum</i>	Gorrión chapulín	Común
58	<i>Passerculus domesticus</i>	Gorrión doméstico	Abundante
59	<i>Spizella atrogularis</i>	Gorrión barba negra	Común
60	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina ranchera	Abundante
61	<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera	Común
62	<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina arbolera	Común
63	<i>Cacicus melanicterus</i>	Cacique mexicano	Común

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)  
La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

64	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cuculado	Común
65	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	Abundante
66	<i>Sturnella neglecta</i>	Pradero occidental	Poco Común
67	<i>Lanius ludovicianus</i>	Lanio americano	Común
68	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuitlacoche pico curvo	Común
69	<i>Icteria virens</i>	Gritón pechiamarillo	Común
70	<i>Auriparus flaviceps</i>	Baloncillo	Común
71	<i>Poliophtila nigriceps</i>	Perlita gorrinegra	Común
72	<i>Piranga rubra</i>	Tangara roja	Común
73	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	Matraca	Común
74	<i>Catharus guttatus</i>	Zorsal cola rufa	Común
75	<i>Empidonax traillii</i>	Mosquero saucero	Común
76	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis picogruoso	Común
77	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano piquigruoso	Común
78	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	Común
79	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco americano	Poco Común
80	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	Común
81	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán neotropical	Común
82	<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor piquipinto	Común
83	<i>Oceanodroma microsoma</i>	Paiño mínimo	Común
84	<i>Oceanodroma tethys</i>	Paiño de Galápagos	Común
85	<i>Athene cunicularia</i>	Buho llanero	Poco Común

De acuerdo al listado anterior, de las especies potenciales en el sitio del proyecto, 10 especies son abundantes, 8 aves y 2 mamíferos; 77 especies son comunes, de las cuales 5 son anfibios, 62 aves, 10 mamíferos y no hay reptiles; 18 especies son poco comunes, de las cuales 13 son aves, 2 mamíferos y los 5 reptiles potenciales; 4 especies se consideran raras, 2 aves y 2 mamíferos.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

## V. Metodología

### Etapa previa de planeación

Una primera actividad se relaciona con la familiarización del área de estudio, para lo cual se recorrerá a pie el área del proyecto. Por las dimensiones del sitio en toda el área se concentrará la captura de los individuos. Asimismo, se identificarán los ambientes donde los reptiles pueden tener mayor actividad. Esta actividad tiene por objetivo maximizar la eficiencia de captura, disminuyendo el tiempo de traslado entre sectores y el esfuerzo de captura en dicha zona.

- Se establecerán las estrategias de operación de acuerdo a las especies presentes y prioritarias.
- Se delimitará el sitio que será desmontado para establecer la ejecución de las acciones de rescate de fauna acorde al avance de obras.
- Se iniciará con la etapa de información y capacitación del personal que participará en las actividades de rescate así como la impartición de pláticas y repartición de folletos al personal obrero sobre el respeto a la fauna existente.
- Se controlará el ingreso de fauna introducida al sitio del proyecto, como perros y gatos que pueden depredar a las especies nativas y de ganado doméstico, que puede competir y desplazar a la fauna nativa.
- Se minimizará la alteración de la vegetación (durante la construcción del proyecto), que pueda conformar hábitats para la fauna, mediante la instrucción del personal de faenas por intermedio de una consultoría profesional calificada.
- Se instruirá al personal de faenas para evitar la destrucción de hábitats colindantes y la protección de la fauna evitando la persecución, ahuyentamiento y caza, aplicando estrictas medidas de protección.

### Etapa de operación

En ésta etapa se plantean dos escenarios:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional





Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

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

En el primer caso, el rescate se debe ejecutar al menos dos semanas antes del inicio de las actividades de desmonte.

El rescate previo se ejecutará en los sitios ya establecidos para las obras de desmonte y despalle y aplicará en gran medida hacia aquellas especies de lento desplazamiento y que tienden a ocultarse en lugar de huir. Las especies mayores son susceptibles de ser ahuyentados fuera de los sitios de la obra sin necesidad de captura, a excepción de posibles crías que tienden a buscar refugio.

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

Cuando el espécimen rescatado no pueda ser trasladado a un sitio adecuado para su supervivencia, deberá ser puesto a disposición de las autoridades competentes para que éstas decidan el sitio donde deberá enviarse, mismo que deberá asegurar su supervivencia.

La captura de organismos, deberá ser aplicada con todas las medidas de seguridad para evitar posibles accidentes durante el proceso de rescate y manejo del individuo. Para ello, deberá contarse con el equipo adecuado, de acuerdo a la especie. Así mismo, las labores de rescate y manejo de fauna silvestre estarán coordinadas por un especialista en fauna silvestre.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

## VI. Metodología de captura

El muestreo será de tipo dirigido y las trampas, capturas y recorridos estarán encaminadas principalmente a los micro hábitats con mayor probabilidad de encuentro de los organismos que son el foco del rescate de modo de maximizar la captura.

Se realizarán recorridos a pie en el área de intervención directa del proyecto por dos personas, haciendo un barrido sobre transectos paralelos con el objeto de maximizar el número de animales atrapados. Se rastreará toda el área involucrada en busca de ejemplares; se procederá a capturar todo animal detectado.

### Anfibios

Durante el muestreo de campo de fauna silvestre, dentro de las áreas de CUSTF no se observó la presencia de especies de este grupo de fauna; sin embargo, si durante los trabajos de rescate y ahuyentamiento de fauna silvestre se detectará la presencia de organismos del grupo de anfibios, para la colecta se utilizarán diferentes tipos de herramientas como pinzas y ganchos herpetológicos, ligas de hule, red tipo entomológica o de cuchara o directamente con la mano.

Se podrán capturar con la protección de guantes de carnaza, por la parte ventral y dorsal del cuerpo, ya sujeto el animal se depositará en recipientes plásticos con tapa (botes con perforaciones pequeñas para permitir el paso del aire o cubetas), para su posterior traslado a zonas adyacentes al sitio del proyecto.

Todos los anfibios se registrarán en una libreta de campo y en una hoja de registro para cada uno de los individuos capturados asignándoles un número de referencia (etiqueta), así como la fecha, coordenadas UTM, y la descripción del micro hábitat donde fueron capturados; todo ello con la finalidad de obtener referencias suficientes del sitio propicio para su posterior liberación.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

El registro de cada individuo deberá corresponder con la marca perfectamente legible de cada uno de los sacos o frascos que se utilicen para transportar a dichos organismos, con la finalidad de no confundir registros entre individuos.

### Reptiles

Las especies de este grupo de fauna no fueron observados en el sitio del proyecto, considerando que se puede tener la presencia de estos organismos provenientes de áreas colindantes al proyecto y tomando en cuenta que el avistamiento de los reptiles varía marcadamente con la temperatura ambiental, se realizará la búsqueda intensiva con la finalidad de ubicar los sitios por donde se mueven los individuos y tener la referencia de los mejores sitios donde colocar trampas para su captura.

**Captura manual:** Muchas especies de reptiles pueden atraparse manualmente al buscarlas en su ambiente, por ejemplo debajo de rocas o bajo la vegetación arbustiva densa. Es recomendable usar guantes de cuero al buscar reptiles o revisar trampas, con la finalidad de evitar mordeduras de los animales.

Las lagartijas se capturan fácilmente por la mañana cuando su movimiento es lento, esto se realiza buscándolas debajo de piedras o en los sitios donde posan a tomar el sol, la captura se puede realizar con un movimiento rápido o en su defecto usando una lazada de cuerda delgada sujeta al extremo de una vara o de una caña de pescar que es una técnica efectiva para atrapar por el cuello a lagartijas de diversos tamaños y de comportamiento huidizo cuando se posan momentáneamente en lugares al alcance de una persona.

Los lacertilios (lagartijas), se podrán capturar con la ayuda de togas, con la protección de guantes de carnaza, atrapándolos por la parte dorsal del cuerpo y nunca por la cola, ya que esta es desprendible, para su posterior traslado a zonas adyacentes al sitio del proyecto.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

**Captura con ayuda de herramienta:** En el caso de serpientes, se emplearán ganchos herpetológicos, con los cuales se inmoviliza a los organismos, para que inmediatamente después se sujeten, colocando la punta de los dedos pulgar y medio en la parte posterior de la cabeza y el dedo índice en la parte superior, de manera que la serpiente no pueda morder a la persona que la está manipulando y se evita con ello que se lastime con el manejo.

Se requiere de dos personas para llevar a cabo esta técnica, bajo las siguientes indicaciones:

- Una persona presionará al organismo contra el suelo, con ayuda del gancho herpetológico, de tal manera que la serpiente quede inmovilizada.
- Hecho lo anterior, la segunda persona sujetará con la mano y con ayuda de guantes gruesos de carnaza, la cabeza de la serpiente, rodeando la cabeza con el dedo pulgar y en sentido contrario los demás dedos; en tanto que la otra mano se colocará en la misma posición, bajo la mitad del cuerpo.
- La serpiente se moverá violentamente, por lo que se deberá sujetar fuertemente, además excretará parte de sus heces fecales, las cuales contienen una sustancia que le infiere un olor a almizcle (parecido al del zorrillo), que en ocasiones ahuyenta a sus depredadores, por lo anterior el colector no se debe amedrentar y no deberá soltar al organismo.
- Una vez sujeta la serpiente, ésta se colocará en un costal de manta gruesa, el cual sujetará la persona que tenía el gancho, abriendo este para meter la serpiente con mucho cuidado.
- Primero se meterá el cuerpo de la serpiente en el costal y se soltará la mano que contiene el cuerpo; posteriormente la mano que contiene la cabeza, se introducirá dentro del costal; una vez dentro, por la parte de afuera del costal, se sujetará la cabeza de la serpiente, de esta forma se podrá soltar la mano que se encuentra en el interior, para posteriormente cerrar el costal con ayuda de un cordel corredizo.
- Los sacos se colocan dentro de una caja de madera y con paredes de malla. Posteriormente, la serpiente podrá salir del saco, aunque permanecerá contenida en la caja. Con este método, que puede permitir la observación directa de la serpiente, es

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Anexo 2 de 2

posible identificar sus características específicas, determinar si es venenosa o no y dentro de la misma caja trasladarla a otro sitio.

- Se recomienda utilizar un costal de manta gruesa y cordel corredizo por cada ejemplar. Asimismo usar guantes de carnaza durante la liberación de serpientes.

Una vez realizadas las labores de captura, se deberá proceder a su registro en una bitácora de campo en la cual se deberán considerar la fecha de captura y la determinación taxonómica del espécimen, así como algunas observaciones en las hojas de registro tales como, condiciones del hábitat, sitio propuesto para su reubicación, fotografía del espécimen y reporte de reubicación.

### Aves

En el caso de las aves, su capacidad de desplazamiento es en cierta forma un atenuante para los casos de pérdida de organismos, a excepción de las especies y organismos que tengan establecidos nidos en las zonas de vegetación, por lo cual deberá establecerse un programa de localización de nidos en los sitios de desmonte, en primera instancia se tratará de reubicar las nidadas a las áreas contiguas que no sufran alteración para que los padres ubiquen a los polluelos y sigan alimentándolos, en caso de que esta situación no ocurra se procederá al rescate de los polluelos, los cuales deberán ser trasladados a sitios de crianza (UMAS o zoológicos) para su alimentación en caso de que la madre abandone el nido.

### Mamíferos

En el caso de los mamíferos, las metodologías de captura son en relación al tamaño del animal, por ello se habla de métodos de captura de mamíferos pequeños, de talla mediana y mamíferos grandes. En particular, para este programa de manejo integral de fauna, sólo se contemplará la captura de mamíferos pequeños y de talla mediana, dado que no existen registros de mamíferos de talla grande en la zona, además del hecho de que son organismos que tienden a huir.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

## Anexo 2 de 2

En el estudio de fauna silvestre en las áreas de CUSTF solamente se observó la presencia de una especie de mamífero, siendo de tamaño pequeño. Dado la cercanía del sitio del proyecto a áreas forestales, existe la posibilidad de que en los trabajos de rescate y ahuyentamiento se observe la presencia de organismos de este grupo faunístico.

El rescate y ahuyentamiento de especies de mamíferos se realizará utilizando las técnicas que a continuación se detallan.

Identificación de huellas y otros rastros.

La búsqueda e identificación de huellas permitirá determinar la presencia de una especie sin necesidad de que esta sea vista en forma directa. Otros rastros que ayudan a determinar la presencia de ciertas especies son las madrigueras, comederos, huesos, heces fecales y marcas de orina. También es importante la identificación de sonidos y vocalizaciones de las diferentes especies.

Se utilizarán técnicas de rastreo (Aranda, 2000), para identificar madrigueras y asegurar con ello la captura de ejemplares. El rastreo es un valioso método para detectar todo vestigio, señal o indicio que dejan los mamíferos durante sus actividades, además de residuos de comida, caminos, huellas, excretas, etc. Todo aquello que ayude a localizar madrigueras, ya sea para colocar la trampa y capturarlo o excavar para propiciar su abandono.

Para su correcto manejo, los mamíferos se clasificarán en medianos y pequeños.

Mamíferos medianos

Para el caso de mamíferos, los ejemplares de mediano tamaño, serán manejados mediante las siguientes técnicas:

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

### Anexo 2 de 2

Utilización de redes de hilo nylon de 4 m de diámetro, con abertura de malla de 2". Estas se utilizarán para inmovilizar a los ejemplares de tamaño pequeño, cerrando la red y sujetándolo enseguida con ayuda de guantes de carnaza. Los ejemplares serán puestos en jaulas, para su traslado a sitios adyacentes.

Utilización de ganchos, para el manejo de mamíferos medianos. Este instrumento es el más utilizado para el manejo de animales medianos, debido a su facilidad en la manipulación de los ejemplares sin riesgo del personal.

#### Mamíferos pequeños

Para mamíferos pequeños (roedores) se utilizarán trampas tipo Sherman plegadizas, las cuales se colocarán cerca de troncos, rocas, entre la vegetación, en la entrada de madrigueras, oquedades de árboles y otros sitios potenciales. Las trampas se cebarán con una mezcla de avena y vainilla colocada al atardecer y revisada al día siguiente.

#### Especies ferales

Se prohibirá la permanencia de perros y gatos en libertad en el predio, tanto gatos y perros son depredadores y transmisores de enfermedades a la fauna local, por lo que se deberán instrumentar acciones para que los encargados de seguridad y personal encargado del manejo de la fauna localicen y retiren del predio dichos animales que se intenten establecer en el predio.

## VII. Técnicas de seguridad y bioseguridad

La seguridad biológica o bioseguridad, es la aplicación del conocimiento, de las técnicas y de los equipos necesarios para prevenir la exposición del personal a agentes potencialmente infecciosos o bio peligrosos. Al considerar la manipulación de organismos silvestres es de vital

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

importancia considerar su bienestar integral, éste puede ser físico, en la salud e incluso psicológico.

Por ello se implementarán ciertas reglas que deberán seguirse al pie de la letra:

- Todas las trampas para anfibios y reptiles deberán ser revisadas, sin excepción, con intervalos de 2 horas como máximo. Quedará prohibido la omisión de alguna de ellas, así como dejar activa la trampa si no se prevé su revisión.
- Todas las trampas de mamíferos deberán ser activadas antes del anochecer y revisadas a primera hora del día. Quedará prohibido omitir la revisión de alguna de ellas y que quede activa durante el día.
- Es importante considerar que sólo podrá contener un organismo por saco, con la finalidad de evitar fatalidades. Por lo anterior, deberá contar con el material suficiente de colecta al momento de hacer las revisiones de trampas.
- Deberá revisar el estado de salud de cada organismo capturado para evitar la diseminación de enfermedades.
- Aquellos organismos que se detecten enfermos deberán permanecer en cuarentena, para analizar el caso en particular.
- Para la manipulación de cualquier organismo es importante el uso de guantes de plástico desechables, usar uno nuevo cada vez.
- Para tener autorización de reutilizar los sacos de manta, estos deberán ser desinfectados previamente, con la finalidad de reducir el riesgo de contagio de microorganismos y enfermedades.
- De igual forma, las trampas deberán ser lavadas antes de volver a ser utilizadas.
- Se liberarán únicamente en zonas que correspondan con su área de distribución natural.

### VIII. Materiales y equipo

La revisión preliminar del terreno y de las especies presentes permitirá identificar aquellas técnicas que sean acordes a la topografía del sitio para asegurar una exitosa captura y manejo posterior de los individuos.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

Entre los materiales de uso común para la detección, captura y manejo de fauna se encuentran los siguientes:

- Binoculares
- Redes de niebla
- Guantes de cuero
- Lámparas cazadoras de kriptón
- Ganchos herpetológicos de aluminio
- Pinzas herpetológicas
- Sacos de tela para contención y transporte de fauna
- Contenedores de plástico de diferentes medidas para transporte
- Cuerdas de diferentes medidas
- Lazos
- Jaulas de malla de varias medidas
- Trampas Sherman para mamíferos pequeños
- Jamos o redes de captura de pequeños mamíferos
- Sogas de diferentes diámetros
- Cubetas
- Cerbatana o rifle de dardos tranquilizantes

### IX. Sitios de reubicación

Antes de iniciar cualquier proceso de reubicación de la fauna es importante hacer la revisión de salud de cada uno de los individuos con la finalidad de extremar precauciones en la diseminación de enfermedades. Además de corroborar el nombre correcto de la especie capturada y será obligatoria la descripción e identificación del organismo en la hoja de registro, en el caso de enfermedad y/o contagio se procederá a una cuarentena, muerte o eutanasia.

Es menester llevar a cabo un protocolo preparatorio para la liberación de los animales capturados para minimizar la eventualidad de que el animal liberado se convierta en una

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

amenaza para la población residente, el lugar idóneo para la liberación es el lugar más similar al de origen, una aproximación a su zona de procedencia puede resultar muy ventajosa.

Las especies colectadas serán liberadas en sitios previstos con anterioridad, en primera instancia se tiene considerado el utilizar como puntos de reubicación los sitios de vegetación que no sufrirán cambios en el predio.

Con base al conocimiento de la información recabada con respecto a la biología de cada especie, se determinará el espacio mínimo que necesita un individuo de la especie en cuestión para llevar a cabo su desarrollo, con la finalidad de evitar la competencia intraespecífica y asegurar una densidad y calidad óptima de alimento. Para asegurar la existencia de ambos organismos y como consecuencia la futura población.

Los sitios de reubicación deberán cumplir con características semejantes a los sitios de rescate, que no sean muy diferentes en cuanto al ecosistema predominante. Los sitios elegidos, deberán al menos cumplir con los siguientes requerimientos:

- Presentar ambientes homólogos al área del rescate.
- Presencia de poblaciones de la misma especie a liberar en el lugar.
- Grado de protección que asegure que el área será destinada a protección de recursos naturales (idealmente dentro de la propiedad de la empresa).
- Calidad de hábitat adecuado para los propósitos del estudio.

Debido a que se trata de un sector puntual, se estima que el número de individuos rescatados podrán ser relocalizados en las áreas contiguas a los parches de vegetación, minimizando el impacto sobre la capacidad de carga, por medio de la liberación de los ejemplares en varios puntos (evitando saturación de especies en la comunidad receptora).

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

#### Anexo 2 de 2

De esta manera se incrementará el potencial de supervivencia de los individuos en su nuevo hábitat. Además, de que su éxito contribuye el cumplimiento de la normatividad ambiental en la materia.

#### **X. Medidas de conservación**

Para proteger a las especies de fauna presentes en el área destinada, es importante instrumentar una campaña de información a los trabajadores, indicando por medios gráficos y pláticas las acciones a seguir para resguardar a la fauna y no provocar daño alguno, así como para salvaguardar la integridad física del personal.

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

Será necesario informar a todos los trabajadores e integrantes de las comunidades aledañas qué hacer en caso de encontrar algún animal durante su paso o jornada laboral. Principalmente, las pláticas o talleres estarán enfocadas a mantener distancia con los animales a fin de no molestarlos y por otro lado evitar un posible accidente para las personas.

Es importante tomar en cuenta que cada una de las etapas del proyecto generarán diferentes impactos sobre la fauna en cantidad y magnitud de los mismos, por ello es preciso atender de manera puntual cada una de las etapas. En este sentido, las charlas y recomendaciones a los trabajadores estarán encaminadas a reportar el incidente para el posterior rescate del organismo y enfatizar en el cuidado de no lastimar o matar alguno durante las etapas del proyecto. Mientras que los habitantes de la zona serán instruidos por medio de pláticas y talleres acerca de la importancia de la conservación y las precauciones que deberán tener en caso de estar en presencia de algún animal, principalmente guardando la distancia limitándose a observar y fotografiar de ser el caso, sin flash.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.  
Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional

Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

## **XI. Resultados esperados**

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

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

## **XII. Cronograma de actividades**

El programa de rescate de fauna silvestre, se deberá realizar previo a la etapa de preparación del sitio, con una anticipación de al menos dos semanas, respecto a los trabajos de desmonte y despalme de cada área destinada a la construcción de infraestructura. Además de que se deberá prolongar durante todas las distintas etapas de desmonte contempladas para la implementación del proyecto.

Melchor Ocampo 469, Col. Nueva Anzures, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11590, Ciudad de México.

Tel: (55) 9126 0100 exts. 13448 - [www.asea.gob.mx](http://www.asea.gob.mx)

La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos también utiliza el acrónimo "ASEA" y las palabras "Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente" como parte de su identidad institucional



Agencia Nacional de Seguridad Industrial y  
de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos  
Unidad de Gestión Industrial  
Dirección General de Gestión de Operación Integral  
Oficio N° ASEA/UGI/DGGOI/0438/2016  
Bitácora 09/DSA0003/04/16

Anexo 2 de 2

Cronograma de actividades

Actividades	Preparación y construcción												
	Meses												
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Compra de equipo y material													
Capacitación del personal													
Implementación de las técnicas de captura de reubicación de fauna													
Identificación y selección de sitios de reubicación													
Entrega de informes	Los informes serán semestrales. El primer informe será a los seis meses de iniciado el CUSTF.												
Vigilancia													

**XIII. Informe de avances y resultados**

Deberá entregar informes semestrales, hasta cubrir el plazo de 12 meses solicitados para realizar las actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en éste presentará las actividades realizadas incluyendo, fotografías, gráficas, tablas, etc., como evidencias para respaldar la información.

FAAG/IGS/RCC/ALDS

**SEMARNAT**

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE  
Y RECURSOS NATURALES



**ASEA**

AGENCIA DE SEGURIDAD,  
ENERGÍA Y AMBIENTE

**SIN TEXTO**

**SIN TEXTO**